宮崎女子短期大学紀要　第19号　75-83頁

幼児の数表象の構造

――5歳児の具体物を用いた分解課題の方略分析――

栗 山 和 広

Representational Structre of Numbers in Children

Kazuhiro KURIYAMA

Abstract

Representation of preschool children's number concepts was investigated in the present study. They were given resolution problem tasks. Children were asked to resolve a number into X to Y in using concrete materials. Analyzing children's strategies in dealing with concrete materials, it was shown that children adopted different strategies for counting objects. When dealing with numbers over 5, the children counted the objects directly to 5 and 1 by 1 for the remaining numbers over 5. This result suggested that preschool children may represent numbers 1 to 5 as a privileged anchor or firm structure. The structure of preschool children's number concepts was discussed in terms of procedual knowledge and conceptual knowledge.

key words : preschool children's number concepts, resolution problem tasks, concrete materials, numbers 1 to 5 as a privileged anchor.

最近，幼児の数概念に関する認知心理学の研究から，幼児の数理解のコンピテンスが明らかにされつつある。こうした中で，幼児の数表象の構造についての検討が行われている（Fuson, Richards & Briars, 1982; Ginsburg, 1977; Greeno, Riley & Gelman, 1984; Miller & Gelman, 1983; Miura, 1987; Resnick, 1983; Riley, Greeno, & Heller, 1983; Siegler & Robinson, 1982）。これらの研究では，就学前の子どもも大人と同様に10進法の数表象の構造をもつことを見いだしている。

例えば，Siegler & Robinson（1982）や Fuson, Richards & Briars（1982）が，幼児に1から数えられるところまで数えなさいという数唱を行わせたところ，幼児がそれ以上数えられなくなる数の頻度が高かったところは，29，39，49であった。また，Fuson et al.（1982）は，数唱の誤りの例として19から30へまたは40へ数え続けるというような次の10個をとばして数えることを見いだしている。これらの結果は，幼児がもつ10進法構造の反映であると考えられた。

また，Miura (1987) は，日本の子どもがアメリカの子どもより10を一つの構造として理解しやすいことについて，数詞の構造の違いから検討した。日本では，21，22，23といった数詞は，に・じゅう・いち，に・じゅう・に，に・じゅう・さん，というように，“じゅう”を基礎とした数詞から成立している。しかし，アメリカでは，twenty-one, twenty-two, twenty-three という数詞から成立している。こうした日本の数詞は，明らかにアメリカの子どもより日本の子どもに10を１つの構造として表象させやすいと考えられた。

こうしたことは，10以下の数においては何らの構造も存在しないことを意味するものといえよう。Resnick (1983) は，１から10までの数については，ある１つの数と次の数との間が１つずつ大きくなる次の（next）関係でつながっている心的数直線（mental number line）として表象されていると述べている。また，Siegler & Shrager（1984）も，１から10までの数は１つの数と次の数が次の関係でつながっている連合強度の分布として説明している。これらの研究ではいずれも，10以下の数においてはなんらの構造も存在しないことを仮定している。

しかし，Yoshida & Kuriyama（1986）は，10以下の数表象の構造について検討し，１から５までの数が１つのまとまった構造として表象されていることを見いだした。１つの実験では，ある数を５とＸに分解する課題（分解課題）と，ある数にいくつ合わせると10になりますかという10の補数を求める課題（補数課題）を用いて，10以下の数表象の構造について検討した。その結果，反応時間において，ある数を５とＸに分解する分解課題の方が，ある数にいくつ合わせると10になるかといった10の補数を求める課題より速いことが示された。

また，Kuriyama & Yoshida（1987）は，幼児に加算と減算の課題をおこなわせ，幼児が数を表現する際の方略について検討した。その結果，５以下の数を含む問題は，６以上の数を含む問題より，数唱なしに一気に指をたてる直接的方略が多く見いだされた。これも，幼児が１から５までを１つのまとまった構造として表象していることを示すものと考えられた。

また，栗山・吉田（1989）は，分解課題を用いて，５を基数として課題を解決することを教授された群（５の分解課題教授群）と，10を基数として課題を解決することを教授された群（10の分解課題教授群）について検討した。その結果，５の分解課題教授群では５の分解課題の方が10の分解課題より正答率が高かった。さらに，10の分解課題教授群でも，５の分解課題の正答率が10の分解課題の正答率より高かった。このことも，１から５までが１つのまとまった構造であることを示すものである。

さらに，栗山・吉田（1988）は，今までの我々の研究が幼児に指を使わせる課題を用いていたことから，指を使用できない数唱課題を用いて，数表象の構造について検討した。彼らは，幼児にある数ａからある数ｂ（a<b）まで数え昇らせる上昇系列の数唱と，ある数ｂからある数ａまで数え下らせる下降系列の数唱を行わせた。その結果，上昇系列の数唱では停止すべき数が５の課題では全員が正しく数唱を停止することができた。また，下降系列においても停止すべき数が５の課題で正しく数唱を停止することのできないものはほとんど見られなかった。このことからも，１から５までが１つのまとまった構造または privileged anchor として表象されていることが明らかになった。

栗山（1992）は，指の構造に依存しない課題として具体物課題による分解課題の方略から，年中児の数表象の構造について検討した。その結果，５以下の数で分解する方が６以上の数で分解

するよりも正答率の高いことが見いだされた。さらに，６以上の数を分解する際に，５までを１つのまとまった数として数え，それから残りの数を１つずつ数える方略が多く見いだされた。このことからも，１から５までか１つのまとまった構造として表象されており，それは指の構造に依存するものではないことが示された。

このように，これまで我々が行ってきた年中児や年長児の数表象に関する一連の研究では，指の使用が可能な課題と，指の使用が不可能な課題を用いてきた。指の使用が不可能な課題を用いて検討していることから，我々の見いだした幼児の数表象の構造は，内的な表象であると考えた。しかし，指が５本である構造と１から５までが１つの構造になっていることとが一致していることを考えると，われわれの見いだした数表象の構造が内的表象であるとはまだ充分に言い切れない可能性が存在する。そこでさらに，指の構造に依存しない具体物課題による分解課題を用いて，10以下の数表象の構造について検討する必要がある。

栗山（1992）は，指の構造に依存しない課題として，年中児に具体物を使用させた分解課題を用いて，方略パターンを分析した。本研究では，そこでみられた具体物の数え方の方略パターンが，幼児にみられる一定したパターンであるかどうかについて，年長児を用いて検討することを目的とする。

方　法

被験児　宮崎市内の私立幼稚園に在園する19名（男児11名，女児８名）であった。かれらはほとんど中流家庭の出身である。平均年齢は５歳７か月であった。

材料　分解課題において具体物として15個の碁石が用いられた。分解課題としては，ある数 a（分解される数）はある数 b（分解する数）にいくつあわせるとある数 a になりますかという分解課題（b の分解課題とする）が用いられた。分解課題は，１の分解課題が２題（分解される数としては，２，３が用いられた。以後“a:”の記号で示す），２の分解課題が３題（a: ３，５，９），３の分解課題が３題（a: ４，５，９），４の分解課題が３題（a: ６，７，８），５の分解課題が３題（a: ６，７，８），６の分解課題が２題（a: ８，９），７の分解課題が１題（a: ８），８の分解課題が１題（a: ９）の合計18題が用いられた。そのうち，１の分解課題は練習問題として用いられた。幼児の分解課題における方略を記録しておくためにビデオテープレコーダーが用いられた。

手続き　実験は個別に行われた。実験者は女子短大生であった。幼児は最初に練習問題を２題行った後テスト問題に移った。テスト問題において問題の提示順序はランダムにした。また，被験児によって問題の提示順序は異なっていた。実験者は被験児に，氏名，年齢等を尋ねたりしてラポールをとった後，次のように教示した。“○○ちゃん。今から，お姉さんとここにある碁石を使って数の遊びをしよう。いいかな。２は１にいくつあわせると２になるかな。よくできたね。”練習問題で正しく答えられなかった被験児に対しては，実験者が正しく答えられるように説明した。問題を行うにあたっては，碁石を使って問題を解くように指示した。“じゃあ，いろいろな数について，今みたいにやってちょうだい。６は５にいくつあわせると６になるかな。”という教示でテスト段階に入った。テスト段階においては，被験児が誤った場合にもフィードバックは一切与えなかった。実験に要した時間は20分であった。

結　果

各分解課題の正答率　分解する数に基づいて，15題の問題を－２（２で分解する問題，“－”の記号で略する)，－３，－４，－５，－６，－７，－８の７つのカテゴリーに分類した。各カテゴリーにおける問題数が異なっていたので，それぞれの課題における全問題数に占める正答数の割合である正答率を求めた。－２，－３，－４，－５，－７，－８の７つのカテゴリーにおける全問題数に占める正答率は，.98，.98，.98，.96，.94，.89，.89であった。分散分析を行ったところ有意差は認められなかった。

方略の分析　幼児が分解課題を行う際に２つのタイプの方略が，ビデオテープレコーダーの分析から見いだされた。第１の方略は，ある数を碁石で１つずつ数える overt counting (O-type)であった。第２の方略は，碁石を１つずつ数えることをせずに一気にある数の碁石を示す direct counting type (D-type)であった。分解課題は，各問題において分解される数と分解する数の方略を結合して，４つのタイプ，D-D，O-D，O-O に分類された。各分解課題の問題は，正答率のところで述べられた７つのカテゴリーに分類された。各カテゴリーにおける問題数が異なっていたので，それぞれのカテゴリーにおける全問題数に対する方略の割合である頻度率を求めた。その結果が，Table 1に示されている。方略とカテゴリーの２要因について分散分析を行ったところ，方略の主効果（$F=66.111$，$df=2/216$，$p<.01$）とカテゴリーと方略の交互作用（$F=24.282$，$df=12/216$，$p<.01$)が有意であった。そこで，それぞれの方略ごとにカテゴリーの頻度率について多重比較を行った。O-D タイプでは，－２，－３，－４，－５がそれぞれ－６，－７，－８より有意に高かった。O-O タイプでは，－２が－３，－４，－５，－６，－７，－８より有意に低く，－３が－４，－５，－６，－７，－８より有意に低く，－４と－５は－６，－７，－８より有意に低いことが見いだされた。このことは，５以下の数が６以上の数より，Ｄタイプで分解することが容易であることを示すものである。

Table 1　分解課題における７つのカテゴリーの方略の頻度率

	方略		
カテゴリー	D-D	O-D	O-O
－２	.32	.49	.19
－３	.28	.37	.35
－４	0	.36	.64
－５	0	.34	.66
－６	0	.03	.97
－７	0	.06	.94
－８	0	0	1.00

次に，overt counting の方略をいくつかのタイプに分析した。栗山（1992）は，overt counting の中に，ある数を全て一つずつ数えていくタイプ（O-all）と，ある数を数える場合にある数まで

をまとめて数え，それから残りの数を一つずつ数えていくタイプ（D-to-O タイプ）があることを見いだしている。そこで，overt counting を O-all タイプと D-to-O タイプに分析した。D-to-O タイプには6つのタイプが見いだされた。２までをまとめて数えそれから残りを１つずつ数えるタイプ（2-to-O），３までをまとめて数えそれから残りを１つずつ数えるタイプ（3-to-O），４までをまとめて数えそれから残りを１つずつ数えるタイプ（4-to-O），５までをまとめて数えそれから残りを１つずつ数えるタイプ（5-to-O），６までをまとめて数えそれから残りを１つずつ数えるタイプ（6-to-O），７までをまとめて数えそれから残りを１つずつ数えるタイプ（7-to-O）であった。Table 2 に，分解する数と分解される数に分けて，７つの overt counting タイプの問題数を示した。分解する数の overt counting タイプの中では，O-all タイプの数が最も多くみられるが，D-to-O の中で最も多くみられるのは 5-to-O タイプであった。分解される数でも同様に，O-all タイプの数が最も多く，D-to-O の中では 5-to-O が多く見られた。overt counting タイプの中でも，5-to-O タイプの数が最も多く見られたことは，１から５までがまとまった１つの数として幼児に表象されていることを示唆するものである。

Table 2 分解される数と分解する数で見られた７つの overt counting タイプの数

Overt Counting のタイプ	分解される数	分解する数
O-all	132	98
2-to-all	9	1
3-to-all	18	0
4-to-all	6	0
5-to-all	58	14
6-to-all	3	0
7-to-all	0	1

考　察

本研究では，指の構造に依存しない具体物課題を用いて，幼児の数表象の構造を明らかにしようとした。栗山（1992）は，年中児に具体物課題を用いた分解課題の方略パターンから，１から５までが１つのまとまった構造として表象されていることを見いだした。そこで見られた方略パターンが，幼児の数表象の構造として，一定して見られるパターンであるかについて，本研究では年長児を用いて検討した。

年長児に具体物を使用させた分解課題による本研究からも，１から５までが１つのまとまった構造として表象されているという我々の仮設が支持された。分解課題の方略の分析で，O-D タイプは，６以上の数に基づいて分解したカテゴリーより，５以下の数に基づいて分解したカテゴリーにおいて多く見いだされた。一般に，数を数えるカウンティング方略は，overt counting から direct counting さらに internal counting へと発達することが見られている（Kuriyama & Yoshida，1987)。このことは，direct counting の方が overt counting より，より精巧な発達したカウンテイング方略であることを示すものである。O-D タイプで，５以下の数が６以上の数より多くみられたことは，５以下の数が６以上の数より精巧な発達したカウンテイングであることを示唆している。このことは，５以下の数が６以上の数より幼児にとっては理解しやすい数であるといえよう。

また，６以上の数の overt counting の中で，１つずつ数える O-all の他に，5-to-O が多くみられた。さらに，5-to-O の方略を示した幼児の中に，５まで数えそこでカウンテイングを一旦停止し，それから再び残りの数を数える者が見られた。さらに，５までを１つのまとまりとして再度確認するカウンテイングが見られた。これは，５までを１つのまとまった構造として表象しているために，５までをまとめて数えそれから残りの数を数えたことによると考えられる。このことも，１から５までがまとまった構造として表象されていることを示唆するものである。

以上のように，本研究においても，栗山（1992）で見いだされたものと同様な具体物のカウンテイングの方略が見いだされた。こうした具体物のカウンテイングの方略パターンは，年中児だけに見られるものでなく年長児においても見られる一定したものであることが示唆された。しかし，以前の結果と異なる点も見られた。栗山（1992）では，分解課題の分解する数に基づいたカテゴリーの正答率は，５以下の数による分解課題の正答率の方が，６以上の数による分解課題の正答率より高いことが示された。しかし，本研究では，分解する数に基づいたカテゴリー間の正答率の違いは見られなかった。本研究では，年長児を被験児としており，この年齢段階では具体物を用いた課題はかなり容易であると考えられる。そのために，カテゴリーの違いは見られなかったといえよう。同様に，問題で提示された数と異なる数を示した誤りは年中児では多くみられたが，本研究ではほとんど示されなかった。年長児では，10以下の数において問題で提示された数を示すことは，ほぼ全ての子どもにとって可能な発達段階に達しているといえる。

本研究で見いだされた結果は，幼児が10以下の数において１から５までの数を１つのまとまった構造または privileged anchor として表象していることの反映であると考えられる。指の構造に依存しない具体物の課題でも，我々の見いだした表象構造が見られたことから，そうした構造は外的なものではなく幼児のもつ内的な構造であることが示唆された。

これまでの幼児の数概念の理解に関するモデルとしては，Resnick (1983) は心的数直線を仮定している。そこでは，10以下の数に関しては，なんらの構造も考慮していない単純な１から１ずつ大きくなるという数直線であった。幼児にとって，５以下と６以上の数で数の理解が異なるということは考慮されていなかった。Resnick (1983) は，児童の数の構成として，10を一つの構造とした part-part-whole スキーマを仮定している。しかし，我々の研究からすると，幼児は５を一つの構造とした part-part-whole スキーマをを構成していることが考えられよう。幼児は，６以上の数において数を５とある数に分解したものとして理解していることが考えられる。

Siegler & Shrager（1984）や Siegler（1987）は，幼児の数概念の理解のモデルとして連合学習モデルを仮定している。そこでは，数の加算と減算は，ある数とある数を加算したり減算する練習頻度である連合の強さによると考えている。そのため，加算において加数が大きくなればなるほど，また減算において減数が大きくなればなるほど，心的な距離は離れていき，練習頻度が低下し連合の強さは弱くなる。そこでの加算や減算の事実・検索システムは，それぞれの数の加

算や減算が別のノードや位置をもっており，相互に無関係に貯蔵されている。このように連合学習モデルにおいては，連合の強さしか考慮しておらず，数の意味的な構造に関しては述べられていない。

しかし，Siegler（1987）が，幼児に指や具体物を使用せずに減算を行わせた連合分布表によると、減数が大きくなればなるほど正答率は低下していくが，それは5の数においてはあてはまらないことが見られている。このことは，減数が大きくなればなるほど，減算の正答率は低下することを仮定している Siegler（1987）の連合分布モデルでは説明できない。Siegler（1987）は，5の数において正答率が低下していないことについて，5本指の影響であると述べているだけであり，それが幼児の表象構造であることについては全く考慮されていない。

栗山・吉田（1988）と Yoshida & Kuriyama（1991）は，幼児は1から5までを1つのまとまった構造または5を privileged anchor として表象していることを見いだしている。Siegler（1987）の連合分布表において，減数が5の減算は幼児にとって容易であることがみられたが，これは5が数を判断する際の privileged anchor として表象されていることによると考えられる。Siegler（1987）の仮定しているような連合分布モデルだけでは，幼児の数概念を充分に捉えることはできないといえよう。

このように我々の研究で明らかにされた幼児の数表象の構造は，幼児のどのような数知識と関係があるのであろうか。Hiebert & Lefevre（1986）は，知識には手続き的知識と概念的知識が存在し，こうした知識を就学前の子どもも持っていると述べている。手続き的知識には，具体物を操作する際の問題解決の方略や行為やメンタルイメージといった操作がある。また，それは表面的な特徴についての知識であり，意味的な知識ではない。行為の表面的な特徴と固く結びついたものであり，別々の情報として個々に貯蔵され，直線的な連鎖として連続的な性質をもつものとしている。概念的知識とは，小さな情報が結びついた関係と深く結合しており，関連した知識のネットワークである。知識は構造的な枠組みとして働き，関係によって内的に構造化されるとしている。

幼児は，10以下の数において5を1つのまとまった構造または privileged anchor として表象しているという我々の研究からすると，幼児は数に関する手続き的知識と概念的知識をもっていることが考えられる。手続き的知識としては，指が5本であるという外的な構造に基づいた特徴から，5を privileged anchor とした方略を学習する。例えば，Yoshida & Kuriyama（1986）は，4の数を含む加算や減算において，4を指で示すがそれが計算の途中で5の指になってしまう誤りや，指で6を示しているがそれが5になってしまう誤りを見いだしている。こうした指が5本であるという表面的な特徴の顕著さが，数を操作する際の手続き知識として学習されると考えられる。また，これは Piaget（1952）が，子どもの認識のあり方は初め外的な行為として行われ，それが，外的な感覚運動を通してしだいに内的な表象として処理することが可能になるということとも一致している。概念的知識としては，ある数に分解するという part-part-whole スキーマを構成した数の関係に関する知識である。例えば，6以上の数において，5とある数に分解する方が他の数で分解するより容易であることが見られた（Yoshida & Kuriyama，1991）。また，6以上の数において5を1つのまとまりとして数え，それから残りの数を1つずつ数えることが見られた（栗山，1992）。幼児の数理解には，単なる数の機械的なものだけではなく，事実と関係

の数の構造的ネットワークが構成されているといえる。こうした手続き的知識がどこで終わり，概念的知識がどこで始まるかについては明らかではない。しかし，外的な表面的な特徴としての手続き的知識が概念的知識を引き起こし，ダイナミックな複雑な相互作用としての関係を形成していくと考えられる。

Baroody & Ginsburg (1986) は，幼児の数結合には数と数の連合として別々の数の結合を学習するだけでなく，概念的知識といった数の知識を用いるという alternative model を提案している。数結合の表象は，数の知識の基礎にある構造的枠組みに統合される。そして，数結合の容易さは，練習頻度よりも数の顕著さや関係に影響をうけるという。このモデルも，幼児の数理解には数の構造的ネットワークの存在を示しているものであり，我々の考えと軌を一にするものである。

これまでは，幼児にも手続き的知識と概念的知識が存在するとは考えられていなかった。手続き的知識や概念的知識を理解するのは，フォーマルな教育を受けた後であるとされていた。しかし，我々の数表象の構造に関する研究からすると，インフォーマルな場面において，幼児は数の手続き的知識や概念的知識を学習していると考えられる。

こうした今までの我々の研究から，幼児の数表象の構造の発達が明らかにされている。最初に，3までをまとまった構造として理解する段階（栗山・吉田，1990)。次に，5までを1つのまとまった構造として理解する段階（Yoshida & Kuriyama, 1986; 栗山・吉田，1988)。就学後に10を一つの構造として理解する段階である。ところで，こうした幼児の数表象の構造は明らかにされたが，就学後の子どもの数表象の構造に，幼児の数表象の構造の影響はみられないであろうか。就学後においても，5を privileged anchor とした数の表象構造が存在する可能性がある。というのは，石原（1990）は，大学生の数の処理仮定について検討し，5以下の数より6以上の数の処理時間の長いことを見いだしている。このことも，幼児の数表象の構造と関連があると考えられる。そこで，児童の10以下の数表象の構造についも検討することが残されている課題の一つである。

引用文献

Baroody, A. J., & Ginsburg, H. P. 1986 The relationship between initial meaningful and mechanical knowledge of arithmetic. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedual knowledge: The case of mathematics.* LEA, Hillsdale, NJ.

Fuson, K. C., Richards, J., & Briars, D. J. 1982 The acquisition and an elaboration of the number word sequence. In C. Brainerd (Ed.), *Children's logical and mathematical cognition: Progress in cognitive developmental research.* Vol. 1 New York: Springer-Verlag. Pp. 33-92.

Ginsburg, H. 1977 *Children's arithmetic: The learning process.* New York: Van Nostrand.

Greeno, J. G., Riley, M. S., & Gelman, R. 1984 Conceptual competence and children's counting. *Cognitive Psychology*, **16**, 94-143.

Hiebert, J., & Lefevre, P. 1987 Conceptual and procedual knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedual knowledge: The case of mathematics.* LEA, Hillsdale, NJ.

石原治 1990 表記形態の異なる数に対する成人の処理過程の違いについて 日本大学心理学研究，**11**，30-36.

栗山和広・吉田甫 1988 幼児の数表象の構造 —数唱分析からの検討— 心理学研究, **59**, 287-294.

栗山和広・吉田甫 1989 幼児の数表象の構造 —教授介入からの検討— 宮崎女子短期大学紀要, **15**, 7-12.

栗山和広・吉田甫 1990 幼児の数表象の構造 —3歳児の数表象について— 宮崎女子短期大学紀要, **16**, 17-23.

栗山和広 1992 幼児の数表象の構造 —具対物課題からの検討— 宮崎女子短期大学紀要, **18**, 31-39.

Miller, K., & Gelman, R. 1983 The child's representation of number: A multidimensional scaling analysis. *Child Development,* **54**, 1470-1479.

Miura, I. T. 1987 Mathematical achievement as a function of language. *Journal of Educational Psychology,* **79**, 79-82.

Piaget, J. 1952 *The child's conception of number.* New York: Van Nostrand.

Resnick, L. B. 1983 A developmental theory of number understanding. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking.* New York: Academic Press. Pp. 109-151.

Riley, M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. I. 1983 Development of children's problem-solving ability in arithmetic. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking.* New York: Academic Press. Pp. 153-192.

Siegler, R. S. & Robinson, M. 1982 The development of numerical understanding. In H. W. Reese & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior.* Vol. 16. New York: Academic Press. Pp. 242-308.

Siegler, R. S. & Shrager, J. 1984 Strategy choices in addition: How do children know what to do? In C. Sophian (Ed.), *Origins of cognitive skills.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlabum Associates. Pp. 229-293.

Siegler, R. S. 1987 Strategies choices in subtraction. In J. A. Sloboda & D. Rogers (Eds.), *Cognitive process in mathematics.* Clarendon Press. Oxford.

Kuriyama, K., & Yoshida, H. 1987 Representational structure of numbers in children: Analyses of strategies in solving both addition and subtraction problems. *Bulletin of Miyazaki Woman's Junior College,* **14**, 13-20.

Yoshida, H., & Kuriyama, K. 1986 The numbers 1 to 5 in the development of children's number concepts. *Journal of Experimental Child Psychology,* **41**, 251-256.

Yoshida, H., & Kuriyama, K. 1991 Learning to count in Japanese. In D. Kevin., & S. Beatrice (Eds.), *Language and Mathematical Education.* Open University Press.

付　記

本研究実施にあたりご協力いただきました清武みどり幼稚園の皆様に記して謝意を表します。

〔1992年12月10日受理〕