

自閉症スペクトラム障害を有する幼児におけるドットパターン刺激を介した数詞・数字と具体物のマッチングの形成

佐田東 彰*・中山 勘次郎**

(平成30年8月28日受付；平成30年11月14日受理)

要 旨

10までの数詞の自動化ができないASDを有する幼稚園年長児クラスの男児を対象として、継次処理型、同時処理型ドットパターン刺激を介し、次の3点を検証することを目的とした。①4以上のドットパターン刺激と具体物のマッチングの成立、②もし、4以上のドットパターン刺激と具体物のマッチングが成立した場合、両ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング、最終的に、数詞・数字と具体物のマッチングの成立、③ドットパターン刺激の型の違いによる指導効果の差異があるのかを検討した。結果、同時処理型ドットパターン刺激と具体物、数詞・数字と同時処理型ドットパターン刺激、数詞・数字と具体物のマッチングは形成できた。しかし、継次処理型ドットパターン刺激とのマッチングは不成立であった。本研究では、数詞の自動化ができない児でも、同時処理型ドットパターン刺激を介し、10までの数であれば、非言語的の数量化ができる可能性が示された。

KEY WORDS

自閉症スペクトラム障害 Autism Spectrum Disorder マッチング matching 非言語的の数量化 non-verbal quantification

継次処理型ドットパターン刺激 sequentially processed dot pattern stimulus

同時処理型ドットパターン刺激 simultaneously processed dot pattern stimulus

1. 問題と目的

自閉症スペクトラム障害 (Autism Spectrum Disorder: 以下, ASD) を有する児の中には、数詞と数字のマッチングは機械的にできているが、数詞を正確に、素早く唱えること (以下, 数詞の自動化) ができないため、数詞・数字と具体物のマッチングや具体物を数えることが困難な児がいる (岡本・水嶋・細渕・堅田・小池, 1997; 岡本, 2000; 高橋・野呂, 2009)。

上記のような事例では、Mix(1999)、江尻・松井・小池(2006)のドットパターン刺激を介した数的操作に関する報告がある。これらの報告では、ドットパターン刺激 (見本刺激) を提示し、離れた紙の上に、ドットで表示された数の具体物を取り出すというマッチングを指導した。すなわち、ドットパターン刺激を介し、数詞を伴わない非言語的の数的操作の形成を目指した。指導の結果、3までの数であれば、ドットパターン刺激と具体物のマッチングが形成でき、その結果として、ドット数に対応した事物の取り出し行動ができることが示された。その理由として、Mix(1999)、江尻他(2006)は、ドットパターン刺激 (見本刺激) と具体物 (選択刺激) は視覚的な類似性が高いため、視覚刺激による調整が3まで機能し、非言語的の数量化が可能になったと考察している。しかし、Mix(1999)、江尻他(2006)の報告は3までのドットに留まり、4以上のドットでの効果は明確ではない。これは、対象児が、数詞の自動化ができない3歳以下の幼児や知的障害を有する児であったため、発達段階や認知特性によって4以上のドットについてその効果が認められなかったのではないかと推察された。しかし、数詞が自動化できないケースでも、認知特性によっては、同様な指導方略が4以上のドットに有効に機能する可能性も考えられ、この点を実証的に検証する必要がある。以上のことから、数詞の自動化ができないケースにおいて、4以上のドットパターン刺激を用い、非言語的の数量化が可能かを検証することは意義があると考えられる。

それに加え、熊谷(2012)は、10までの数のイメージ作りに関して、具体物を数というシンボルに結びつけるために、具体物から半具体物 (ドットパターン刺激) へ、半具体物 (ドットパターン刺激) から数詞・数字への変換を行う必要があると述べている。Mix(1999)、江尻他(2006)は、具体物から半具体物 (ドットパターン刺激) への変換については、ドットパターン刺激を提示し、ドット数に応じた具体物のマッチングという方法で検証している。しかし、半具体物 (ドットパターン刺激) から数への変換については、検証されていない。この点について、数詞の自動

化が困難であるが、数詞と数字のマッチングができていない児を対象に、最初に、ドットパターン刺激と具体物のマッチング、次にドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング、最終的に、数詞・数字と具体物のマッチングの指導を通し、その成立過程について検証する必要がある。

さらに、熊谷(2012)は具体物から数というシンボルに結びつけるためにイメージしやすい半具体物の表象を作る重要性を指摘している。

半具体物の表象教材は大きく分けて2つある(図1)。一つは10までの単位を強調し、ドットを横に10個並べる継次処理型ドットパターン刺激である。聴覚優位、継次処理優位の子どもに数のイメージが作りやすい教材になると考えられている。もう一つは、10までの数を5という、より小さな見えやすい単位に区切り、5個ずつ2段に表す同時処理型ドットパターン刺激である。視覚優位、同時処理優位の子どもに有効であると考えられている。継次処理型ドットパターン刺激と同時処理型ドットパターン刺激を比較すると、特に6以上の数では、明確な型の違いがある。そのため、Mix(1999)、江尻他(2006)が指摘するように、視覚刺激による調整機能が影響するのであれば、視覚的なドットパターン刺激の型の違いが数的操作に影響を与えることが予測される。しかし、ドットパターン刺激の型(継次処理型、同時処理型)の違いにより、非言語的数的操作の形成に差異はあるのか検証されていない。

本研究では、半具体物と具体物の1対1対応の直接マッチング、数詞と数字のマッチングはできているが、10までの数詞の自動化ができないASDを有する幼稚園年長児クラスの男児(以下、A児)を対象として、次の3点について検証することを目的とした。すなわち、1から10までの数的な操作に関して、継次処理型、同時処理型ドットパターン刺激を介し、(1)4以上のドットパターン刺激と具体物のマッチングの成立について、(2)もし、4以上のドットパターン刺激と具体物のマッチングが成立した場合は、ドットパターン刺激(継次処理型、同時処理型)と数詞・数字のマッチング、最終的に、数詞・数字と具体物のマッチングの成立過程について、さらに、(3)継次処理型、同時処理型ドットパターン刺激の型の違いによる指導効果の差異があるのかを検証する。

2. 方 法

2. 1 対象児

A児は、幼稚園年長クラスに在籍する男児であった。指導開始時には、生活年齢5歳9ヶ月であった。視覚、聴覚には異常はなかった。成育歴は、3歳児検診で、言葉を表出することがなかった。音声言語は4歳頃から少しずつ増えてきた。5歳の時、医師からASDの診断を受けた。教育歴は、週に1回のペースで発達支援センターにおいて、認知面及びソーシャルスキルトレーニングの学習を行っていた。行動面、社会面は、友達とのトラブルはなかった。一人遊びを好む。休み時間はバランスボールの上のり、揺れる感触を楽しんでいた。

2. 2 指導者

直接的な指導、評価テストの実施者は保護者であった。その際、第1著者が、特別支援学校のセンター的機能である地域支援の一環として支援に入り、A児の認知面、行動面、数処理について事前アセスメントを実施し、指導方法、指導手順を保護者と相談しながら策定した。また教材の作成も行った。第1著者は、指導の結果を逐次、保護者からメール、電話、面談で受け、指導方法の微修正を行った。

2. 3 指導期間

X年4月から1年8ヶ月の期間であった。指導は、毎日、家庭で実施した。園から帰宅後に、時間を設定した。指導時間は、評価を含めて15分から20分であった。

2. 4 アセスメント

2. 4. 1 基本情報からのアセスメント

以下、「聞く」、「話す」、「読む」、「書く」に関して記す。

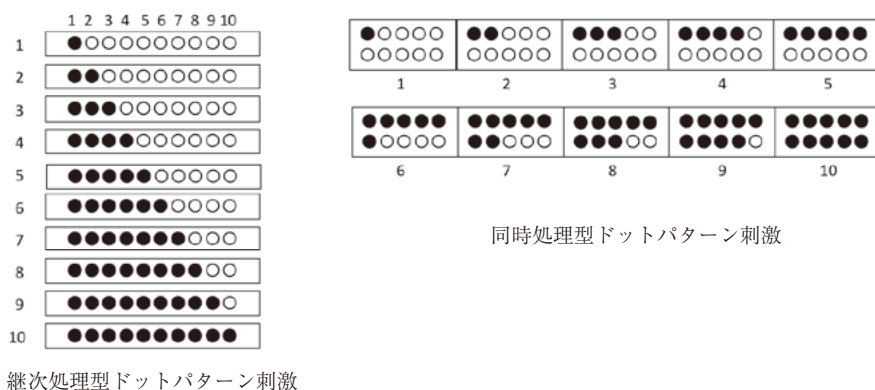


図1 2つのドットパターン刺激の型

「聞く」の領域は、クラス単位で行う朝の会、制作活動で、指示の聞き落としが多かった。また、複数の内容が含まれた指示は実行できないことが多かった。注意の持続時間が短い傾向にあった。

「話す」の領域は、会話では質問されたことは答える。自分からあまり話すことはなかった。困った時に要求言語はあるが、叙述言語は少なかった。

「読む」の領域は、平仮名、カタカナはすべて読むことができた。特殊音節を読むこと、助詞の「は」を「わ」と読むことに苦手があった。さらに、絵本を読む際は、流暢性に乏しく、たどたどしい読み方であった。言葉の学習では、例えば、「空の絵」のカードと「平仮名のそら」のカードとのマッチングが成立するなど、視覚情報を活用した学習が得意であった。

「書く」の領域は、手元にお手本を置き視写することに課題はなかった。簡単な平仮名は、視写することができたが、字形を想起して書くことは困難であった。

2. 4. 2 数処理に関するアセスメント

プレテストを実施した。評価項目と結果

は表1のようであった。ドットパターン刺激を示し、その数に対応した具体物を取り出すマッチングについてである。1から10までの継次処理型、同時処理型ドットパターン刺激をランダムに20問（各数2問）出題し、おはじきをドットパターン刺激の数と対応した数だけ取り出すことができるか評価した。結果、1から3までは正答率が100%であった。しかし、両ドットパターン刺激の型で4から10までのドットパターン刺激と具体物のマッチングの正答率は70%以上80%未満の正答率であり、不完全な部分があった。

1から10までの数字を書くことができなかった。数詞、数字に対応した具体物を取り出すことができなかった。数字カードを1から10まで順番に並べることはできなかった。数字を見ながら1から10まで数詞を言うことはできていた。しかし、視覚的な手がかりがない状態で1から10までの数唱はできなかった。さらに数詞を唱えているとどこまで唱えたかわからなくなっていた。また、「いち、に、さん、し、はち…」と唱えるなど、「し」と「しち」の音韻の混乱も見られた。

2. 4. 3 心理検査の結果

WISC-IV：結果は図2のようであった。全検査IQ84（90%信頼区間80-90）は記述分類では平均の下から平均に該当する。指標レベルのディスクレパンシー比較では、言語理解72（90%信頼区間68-82）と知覚推理106（90%信頼区間98-113）は差が34あり、標準出現率が1.6%であった。言語理解、知覚推理の下位検査は、評価点の差が、1.5SD以内であった。そのため、言語理解、知覚推理の数値は塊として検討できる。その結果、視覚情報処理能力が音声情報処理より優位であった。

ワーキングメモリ68（90%信頼区間64-78）は視覚推理、処理速度と比較すると有意に低く、標準出現率が知覚推理とは0.7%、処理速度とは2.0%であった。ワーキングメモリの下位検査では、数唱4、Wで標準出現率は5%から10%であった。なお数唱では、順唱と逆唱のプロセス分析では差はなかった。語音整列5で標準出現率は10%から25%であった。A児は聴覚的な短期記憶、2つのことを同時に行うワーキングメモリの苦手がかった。

K-ABC II：認知総合尺度75（90%信頼区間69-83）であった。全般的な知的水準は、低いから平均の下であった。認知尺度の比較では継次処理65（90%信頼区間60-73）、同時処理97（90%信頼区間87-108）であった。同時処理が5%水準で有意に高かった。継次処理は同時処理、学習と比較し、5%水準以下で有意に低かった。

2. 5 指導仮説

A児は、アセスメントの結果から、1から10までの数詞の自動化が達成されていない状況であった。具体的には、

表1 プレテストの結果

	例	正答数	問題数	正答率
1	ドットパターン刺激（半具体物）と具体物のマッチングができる ※継次処理型ドットパターン刺激10問 ※同時処理型ドットパターン刺激10問 ●●● → ●●●	14	20	70
2	具体物とドットパターン刺激（半具体物）のマッチングができる ●●● → ●●●	8	20	40
3	数字を見て、正しく数詞を言うことができる 3 → 「さん」	20	20	100
4	数詞を聞いて、正しく数字を書くことができる 「さん」 → 3	12	20	60
5	数詞を聞いて、正しく数字を選ぶことができる 「さん」 → 3	18	20	90
6	具体物を見て、その数を数字で表す（選択する）ことができる ●●● → 3	8	20	40
7	具体物を見て、その数を数詞で表す（選択）ことができる ●●● → 「さん」	8	20	40
8	数字を見て、その数だけ具体物をそろえる 3 → ●●●	6	20	30
9	数詞を聞いて、その数だけ具体物をそろえる 「さん」 → ●●●	6	20	30
10	1から10までの数字カードを順番に並べることができる	0	3	0
11	1から10まで視覚的な手がかりがなく暗唱できる	0	3	0

数詞を唱えているとどこまで唱えたかわからなくなっていた。この実態は、継次処理能力の低さから来ていると推察された。また、数詞を唱えることは、数詞を言うこと、次の数詞を思い出すことの2つのことを同時に行うことが必要になる。A児の数詞を唱えることの苦手さは、ワーキングメモリの困難さからも来ていると推測された。以上のアセスメント結果から、いきなり、具体物を一つ一つ指さしながら数え、数詞・数字と具体物のマッチングを指導することは困難だと考えられた。また、A児は心理検査の結果から、同時処理能力、視覚情報処理の優位性があった。基本情報からも、例えば、言葉の学習では、「空の絵のカード（半具体物）」と「平仮名のそらカード（抽象）」とのマッチングが成立するなど、視覚情報を活用した学習が得意であった。そのため、最初の指導ステップとし、ドットパターン刺激と具体物のマッチングを指導することとした。その理由として、①ドットパターン刺激は図、または絵であり、A児の同時処理能力、視覚情報処理の優位性を活かせると考えた。②A児は、ドットパターン刺激と具体物のマッチングは70%程度の正答率があった。③ドットパターン刺激の上に、直接、具体物を置く1対1対応のマッチングは100%できていた。これらの理由から、半具体物と具体物のマッチングは、A児に過度の負担をかけることなく、少ない指導時間で、成立すると推測した。次の指導ステップとして、ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングを指導する方略を採用した。その理由として、ドットパターン刺激は、固定された図であり、絵であると考えられた。ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングを先に指導することがA児の視覚情報処理、同時処理能力優位性に合致していると推測した。そして、ドットパターン刺激と具体物、ドットパターン刺激（半具体物）と数詞・数字のマッチングが成立すれば、その後、数詞・数字と具体物のマッチングの成立が容易になると仮説を立て、指導を開始した。

2. 6 指導手続き

X年4月をアセスメント期とし、A児の実態を把握するため、本人の直接観察、本人、保護者、担任へのインタビュー、本人へのプレテストを実施した。そして、5月から指導を実施した。指導期は、Ⅰ期は「1から3」、Ⅱ期は「4から6」、Ⅲ期は「7から10」とした。各期においては、①継次処理型、同時処理型ドットパターン刺激と具体物のマッチング、②継次処理型、同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングを指導した。その後、

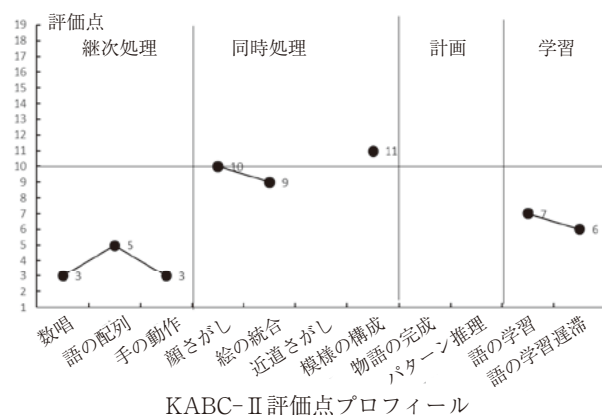
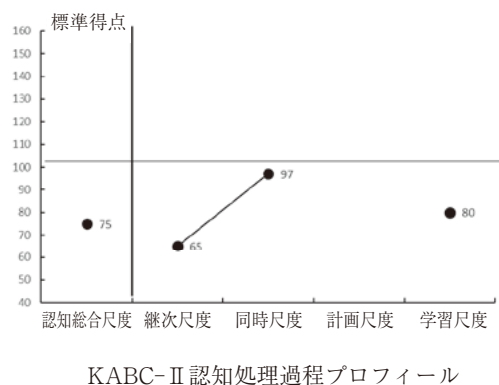
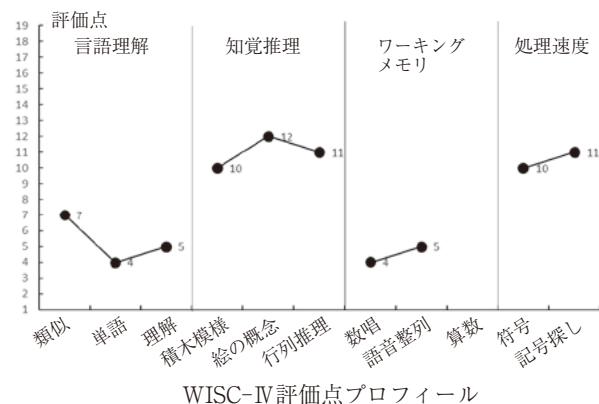
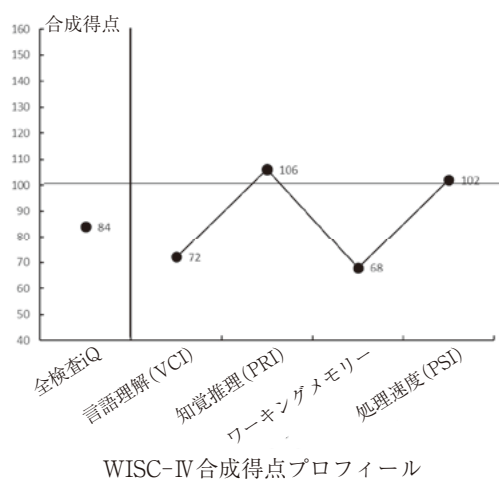


図2 WISC-IV及びKABC-IIの結果

③数詞・数字と具体物のマッチングが成立しているか、評価テストを実施した。成立していない場合は、数詞・数字と具体物のマッチングの指導を実施した。

2. 7 教材と指導手順

①ドットパターン刺激と具体物とのマッチング：図3のように、ドットパターン刺激と具体物とのマッチングを指導した。ドットパターン刺激を提示し、それと同じ数の具体物（おはじき）を20個のおはじきの中から取り出すように教示した。見本刺激であるドットパターン刺激とおはじきを置く場所は10cm程離れた。

②ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング：教材は、図4の継次処理型ドットパターン刺激、同時処理型ドットパターン刺激の2つである。1単位時間における指導手順は、まずA児に図1を提示し、継次処理型・同時処理型の2つの方法で指導することを伝えた。この図は、視覚的な手がかりとして、指導時間中は、A児が参照できるように掲示した。

その後、例えば、図4のような7個のドットパターン刺激が書いてあるカードを提示し、最初に「いち、に、さん」と指さしながら数える計数行動を指導する。次にドットパターン刺激に対応する数字の「7」「8」「9」「10」のカードから、A児が正しい数字を選択することを指導する。A児が正解の数字カード「7」を選択すると指導者はフィードバックを与えた。さらにA児は数字「7」の数詞「なな」を読む。もし、計数行動、数字の選択、数詞を

読み上げることが不正解の場合は、その度、修正を行った。引き続き、この逆パターンである数字の「7」から「10」の数字カードをランダムに1枚ずつ提示し、数詞を読ませ、それに対応するドットパターン刺激を選択させるマッチング指導を行った。この指導を1から10までのドットパターン刺激カード、数字カードを使用し、実施した。そして、指導機会の最後に、評価テストを実施した。なおドットパターン刺激の型が2つあるため、同時処理型指導、継次処理型指導の順序はカウンターバランスをとった。

③数詞・数字と具体物のマッチング：図5の教材を使用した。例えば、第Ⅲ期では、7から10までの数に関して、ドットパターン刺激（半具体物）と具体物、数詞・数字とドットパターン刺激のマッチングを指導する。図5を提示しながら、20個のおはじき中から7個取り出す課題では、数字を読ませ、20個のおはじきの中から7個のおはじきを取り出すことを伝えた。取り出した時の型はランダム、同時処理型、継次処理型のどの型でもよいことを教示する。そして、取り出したおはじきを指さしながら、1個ずつ声に出して数える。このように課題のやり方を説明した後、

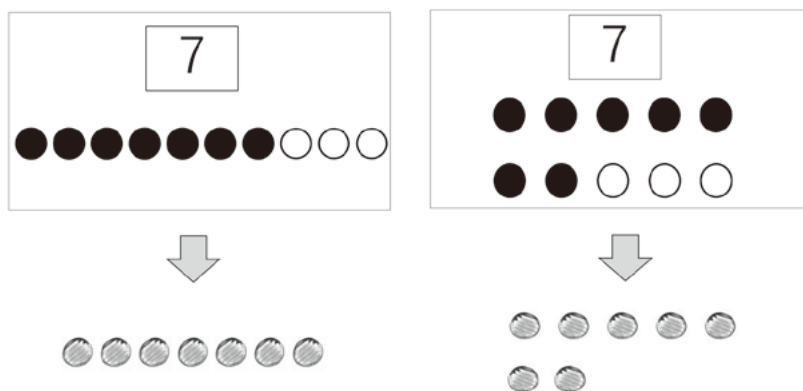


図3 ドットパターン刺激と具体物のマッチング

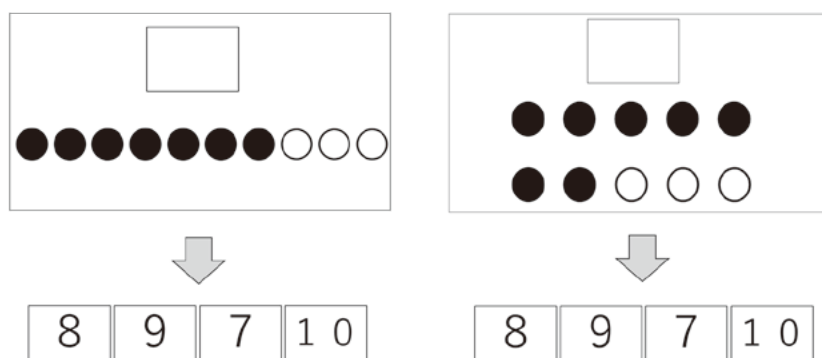


図4 ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング課題

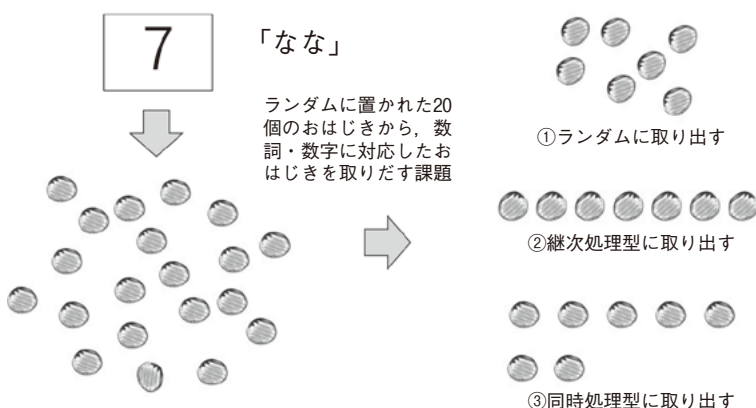


図5 数詞・数字と具体物のマッチング課題

評価テストを実施する。もし、正答率が80%未満の場合は、正答率80%以上が3連続できるまで指導を行う。

2. 8 評価テスト

各期の指導前に、ベースラインを測定した（以下、BL期と略記）。そして、毎回の指導機会に評価テストを実施し、指導効果を計測した。また、Ⅲ期の指導終了直後に評価期①を設定し、1から10までのドットパターン刺激と数詞・数字、数詞・数字と具体物のマッチングができるか評価した。それに加え評価期②ポストテスト（プレテストと同じ内容）を実施し、指導効果を測定した。さらに、指導終了3ヶ月後にもフォローアップ期（以下、FU期）を設定し、評価テスト（数詞・数字と具体物のマッチング）を実施し、指導効果が維持されているかを測定した。なおFU期の評価テストは1から3、4から6、7から10、1から10と4つの評価テストを実施した。

具体的な評価テストは、次の3つであった。①ドットパターン刺激と具体物のマッチング：継次処理型、同時処理型ドットパターン刺激を提示し、提示されたドット数に対応した数のおはじきをマッチングできるかを評価した。②継次処理型ドットパターン刺激・同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング：指導した数までの2種類のドットパターン刺激カードを1枚ずつ提示し、ドットパターン刺激に対応した正しい数字を選択し、正しい数詞を言うことができるかを評価した。③数詞・数字と具体物のマッチング：数詞・数字と具体物のマッチングでは、20個のおはじきを準備し、指導した数まで数字カードを1枚ずつ提示し、20個のおはじきの中から、正しい個数を取り出すことができるか、また指導者が音声提示した数詞に対応し、正しい個数を取り出すことができるかを評価した。問題数は、数字と具体物のマッチング問題で20問、数詞と具体物のマッチング問題で20問であった。通過基準として、評価テストで80%以上の正解率が3連続すると、次の数の指導段階に移行した。

2. 9 ポストテスト

表1に示したプレテストと同じ内容をⅢ期の終了後に実施した。

2. 10 倫理的配慮

本報告は、A児の保護者・園の依頼に基づく相談支援の事例であるが、将来、論文として発表する可能性をA児の保護者・園に伝え、個人・園が特定されないことを条件に、保護者から文書により承諾を得た。

3. 結 果

結果は図6のようであった。各期の結果を以下に記す。

3. 1 I期（1から3までの数）

3. 1. 1 ドットパターン刺激と具体物のマッチング：BL期では、同時処理型ドットパターン刺激と具体物のマッチングの正答率は53.3%、継次処理型ドットパターン刺激とのマッチングは46.7%であった。その後、指導機会1回目から3回連続し、両ドットパターン刺激で正答率は100%になった。

3. 1. 2 ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング：BL期では、同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングでは、46.7%、継次処理型ドットパターン刺激では33.3%であった。両ドットパターン刺激は指導機会1回目から3回目までに正答率が徐々に上がった。両ドットパターン刺激は、指導機会4回目に正答率が100%になり3回連続した。

3. 1. 3 数詞・数字と具体物のマッチング：BL期では正答率が数字と具体物では93.3%、数詞と具体物では80%であった。指導を開始すると、指導機会1回目から正答率100%になり3回連続した。

3. 2 II期（4から6）

3. 2. 1 ドットパターン刺激と具体物とのマッチング：BL期では、同時処理型ドットパターン刺激と具体物のマッチングの正答率は60%、継次処理型ドットパターン刺激では40%であった。その後、指導機会1回目から3連続で同時処理型ドットパターン刺激とのマッチングは、正答率が93.3%から100%になった。しかし、継次処理型ドットパターン刺激とのマッチングは、正答率が53.3%から60%であり、正答率が80%以上になることはなかった。

3. 2. 2 ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング：BL期では、同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングの正答率は46.7%、継次処理型ドットパターン刺激は26.7%であった。同時処理型ドットパターン刺激では、指導機会7回目から3連続で正答率が80%以上になった。継次処理型ドットパターン刺激では指導機会9回を通し正答率が80%を超えることはなかった。

3. 2. 3 数詞・数字と具体物のマッチング：BL期では正答率は、数詞と具体物は73.7%、数字と具体物は80%であった。数字と具体物のマッチングは、BL期においてすでに達成基準に達していた。指導機会3回目には、数詞と

具体物、数字と具体物の両方で正答率が80%以上になった。I期（1から3までの指導期）と比較し、正答率が80%以上になるまでの指導回数が多かった。

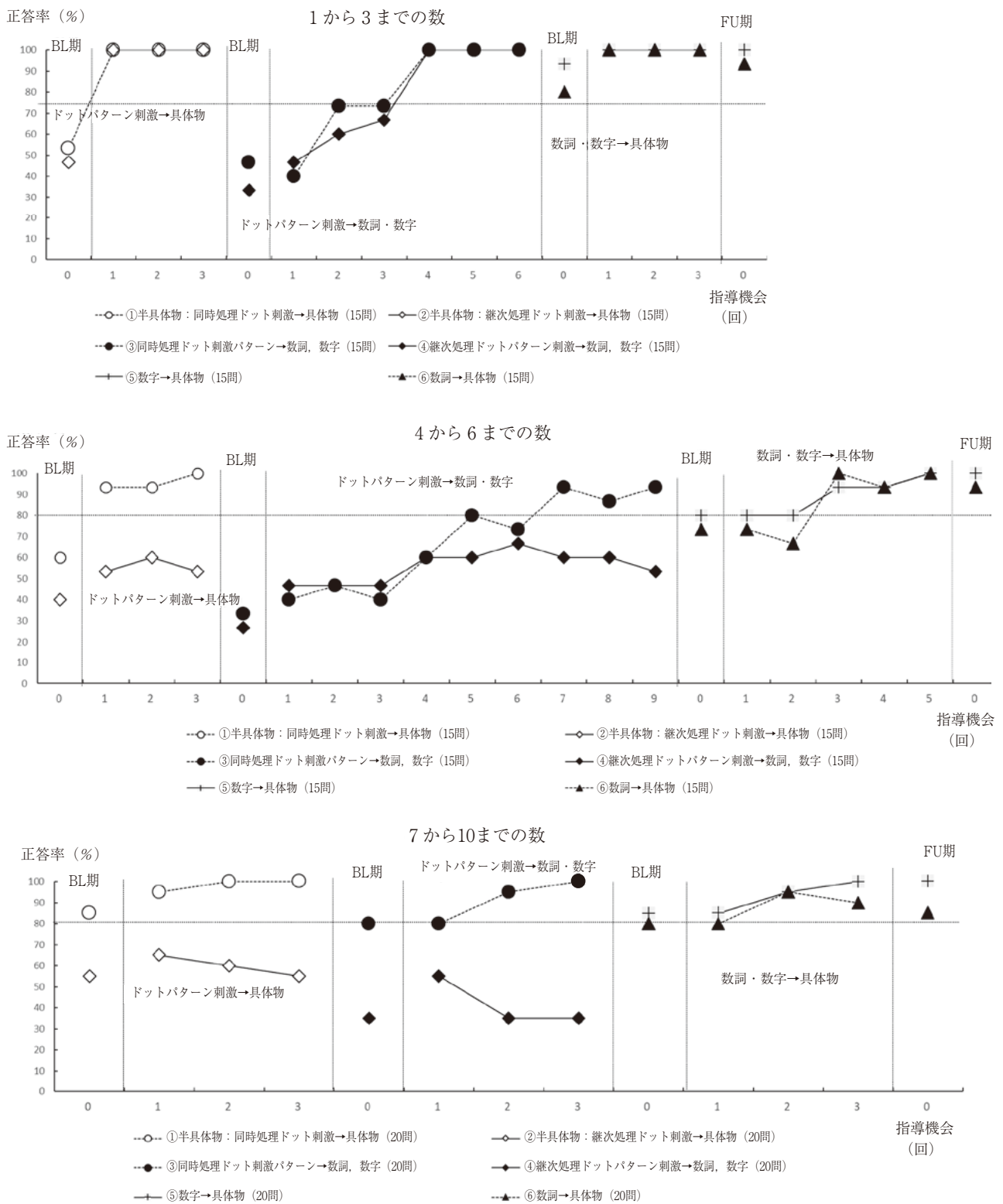


図6 I期からIV期までの結果

3. 3 Ⅲ期（7から10）

3. 3. 1 ドットパターン刺激と具体物のマッチング

BL期では、同時処理型ドットパターン刺激と具体物のマッチングの正答率は85%, 継次処理型ドットパターン刺激とは55%であった。その後、同時処理型ドットパターン刺激とのマッチングは、指導機会1回目95%, 2回目, 3回目は正答率が100%であった。継次処理型ドットパターン刺激での正答率は指導機会3回を通して80%以上にはならなかった。

3. 3. 2 ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング

BL期では、同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングは正答率が80%, 継次処理型ドットパターン刺激は35%であった。BL期での比較では、同時処理型ドットパターン刺激の方が正答率は高かった。同時処理型ドットパターン刺激では、指導機会1回目から3連続で正答率が80%以上になった。継次処理型ドットパターン刺激は指導機会3回を通し正答率が80%を超えることはなかった。

3. 3. 3 数詞・数字と具体物のマッチング

BL期の正答率は、数字と具体物のマッチングは85%, 数詞と具体物は80%であった。数字・数詞ともBL期から正答率は80%を超えており、やや数字と具体物の正答率が高かった。指導機会1回目から、数詞と具体物、数字と具体物の両方で正答率が80%以上になり、3連続して達成基準をクリアした。

3. 4 評価期①（1から10）

結果は図7のようであった。

3. 4. 1 ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング

BL期では、同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングの正答率80%, 継次処理型ドットパターン刺激は50%であった。BL期での比較では、同時処理型ドットパターン刺激の方が正答率は高かった。同時処理型ドットパターン刺激では、評価機会1回目から3連続し正答率が80%以上になった。継次処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングは評価機会3回を通し正答率が80%を超えることはなかった。

3. 4. 2 数詞・数字と具体物のマッチング

BL期の正答率は、数字と具体物のマッチングは85%, 数詞と具体物は90%であった。数字・数詞と具体物のマッチングは、評価機会1回目から、数詞、数字の両方で正答率が80%以上になり、3連続し達成基準をクリアした。

3. 5 評価期②ポストテストの結果

表1の「評価項目11: 1から10まで視覚的な手がかりがなく暗唱できる」は正答率が70%以上から80%未満であった。それ以外の評価項目はすべて80%以上であった。直接的に指導を実施していない「評価項目2: 具体物とドットパターン刺激のマッチングができる」、「評価項目6: 具体物を見て、その数を数字で表す（選択する）ことができる」、「評価項目7: 具体物を見て、その数を数詞で表す（選択）ことができる」でも、80%以上の正答率であった。その際、具体物を数えるのではなく、具体物を同時処理型ドットパターン刺激と同じ型に置いて、数を考えていた。

3. 6 質的な情報

ドットパターン刺激と具体物とのマッチング課題では、ドットパターン刺激の上に、具体物を直接置く1対1対応の方法ではマッチングはできるが、見本刺激であるドットパターン刺激と具体物を10cmほど離れた状態で、具体物のマッチングを行わせるとA児はマッチングができなかった。この状態では、継次処理型ドットパターン刺激を提示するとドットを数えて、それに対応する数の具体物を置こうとしていた。同時処理型ドットパターン刺激と具体物のマッチングでは、A児は具体物を数えず、同時処理型ドットパターン刺激と同じ型におはじきを置く方法をとっていた。

ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングでは、継次処理型ドットパターン刺激では、ドットパターン刺激を数える行動があった。しかし、数唱の順番を間違えることが多く、正解の数詞を唱えること、数字を選択することができなかった。同時処理型ドットパターン刺激では、ドットを数える行動がほぼ見られなかった。指導回数を重ねると同時処理型ドットパターン刺激を見るとすぐに、正解の数詞を言い、数字を選択していた。

数詞・数字と具体物のマッチングでは、6以上の数詞・数字と具体物のマッチングの際に、すべての評価テストで具体物であるおはじきを同時処理型ドットパターン刺激と同じ型に置いていた。

3. 7 結果のまとめ

I期（1から3）は継次処理型ドットパターン刺激、同時処理型ドットパターン刺激と具体物、両ドットパターン刺激と数詞・数字、数詞・数字と具体物のマッチングは成立した。

Ⅱ期（4から6）、Ⅲ期（7から10）では、同時処理型ドットパターン刺激と具体物、同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字、数詞・数字と具体物のマッチングは成立した。しかし、継次処理型ドットパターン刺激とのマッ

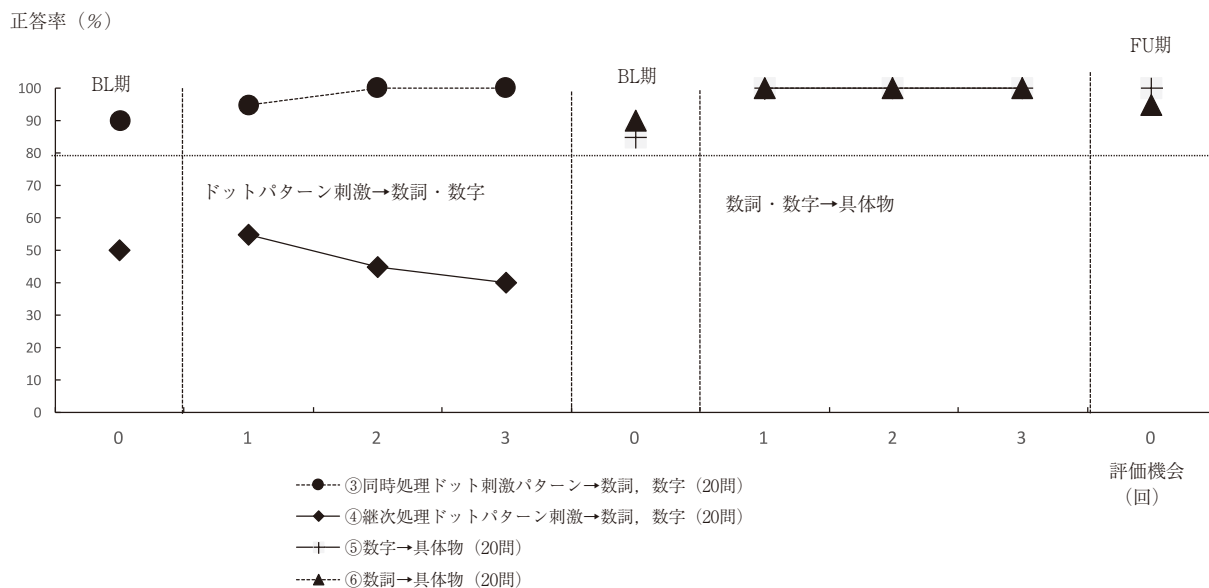


図7 評価期① 1から10までの数

チングは不成立であった。

数詞・数字と具体物のマッチングでは、I期、II期、III期では、BL期から正答率が80%以上を示し、指導機会1回目から、正答率80%以上が3連続した。数詞・数字と具体物のマッチングは、ドットパターン刺激と具体物、ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングと比較し、成立が容易であった。また、数詞・数字と具体物のマッチングでは、A児は、具体物を同時処理型ドットパターン刺激と同じ型におはじきを置く方略をとっていた。

ポストテストの結果では、直接的に指導を実施していない「評価項目2：具体物とドットパターン刺激のマッチングができる」、「評価項目6：具体物を見て、その数を数字で表す（選択する）ことができる」、「評価項目7：具体物を見て、その数を数詞で表す（選択）ことができる」でも、80%以上の正答率であった。

4. 考 察

4.1 ドットパターン刺激と具体物及びドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング

1から10までの同時処理型ドットパターン刺激と具体物のマッチングは成立した。しかし、ドット数が4以上の継次処理型ドットパターン刺激と具体物とのマッチングが成立しなかった。4以上10以下のドットによる同時処理型ドットパターン刺激と具体物のマッチングの成立により、3以上のドット数においても、Mix(1999)、江尻他(2006)の提案したドットパターン刺激を介した指導方略の有効性が支持された。さらに、ドット数が4以上のドットパターン刺激（半具体物）と数詞・数字のマッチングは、同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字では成立し、継次処理型ドットパターン刺激では不成立であった。

なぜ、A児は、同時処理型ドットパターン刺激と具体物及び同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングは成立し、継次処理型ドットパターン刺激と具体物、継次処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング課題は不成立なのであろうか。

ドットパターン刺激と具体物のマッチングでは、ドットを数える指導を実施した。しかし、評価テストにおいて、A児は、同時処理型ドットパターン刺激と具体物のマッチングでは、具体物を数えず、同時処理型ドットパターン刺激と同じ型におはじきを置く方法をとっていた。ドットを数えるのではなく、ドットパターン刺激の型を手がかりに具体物とのマッチングを行っていたと推測された。Mix(1999)、江尻他(2006)は、ドットパターン刺激（見本刺激）と選択刺激（おはじき）は視覚的な類似性が高く、明確なドットパターンを示すことがある場合、視覚刺激による調整が機能し、非言語的数量化が可能になったと考察している。本研究の結果もこの見解を支持する。本研究では、数詞が自動化されていないケースでも、4以上のドットパターン刺激と具体物のマッチングは成立するケースがあることが示された。一方、継次処理型ドットパターン刺激は、形が単純過ぎて、ドットパターン刺激の型を弁別することが

困難なことが推測された。結局、継次処理型ドットパターン刺激ではA児の苦手な継次処理能力、ワーキングメモリに依拠したドットを1個ずつ数える方略をとることになっていた。A児は、数詞を流暢に唱えることができないため、継次処理型ドットパターン刺激と具体物のマッチングは形成できなかったと推測される。

ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングでも、ドットパターン刺激のドットを数える学習を取り入れた。その結果、評価テストでは、継次処理型ドットパターン刺激では、ドットパターン刺激を数える行動があった。しかし、数詞の順番を間違えることが多く、正解の数詞を唱えることや数字を選択することができなかった。同時処理型ドットパターン刺激では、評価テストでは、ドットを数える行動は見られなかった。指導回数を重ねると同時処理型ドットパターン刺激を見るとすぐに、正解の数詞を言い、数字を選択していた。A児は同時処理型ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングにおいても、ドットパターン刺激と具体物のマッチングと同様、ドットパターン刺激の型で弁別していると推察された。

4. 2 数詞・数字と具体物のマッチング及びドットパターン刺激を介したマッチングの成立過程の検討

本研究では、①ドットパターン刺激と具体物、②ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチング、そして、③数詞・数字と具体物といった順番で各マッチングは成立した。そして、マッチングの成立過程の中で、数詞・数字と具体物のマッチングは、ドットパターン刺激と具体物、ドットパターン刺激と数詞・数字のマッチングと比較し、少ない指導回数で形成できた。数詞の自動化ができないため、数詞・数字と具体物のマッチングが困難なA児にとって、負荷の少ない条件で、効果的に数の関係性の獲得が進んだことから、ドットパターン刺激を介した指導は有効な方略だったと推察された。これらの見解は、Mix(1999)、江尻他(2006)らのドットパターン刺激を介した数的な操作に関する知見を支持する。

また、上記の①から③の順番でマッチングが成立したことは、熊谷(2012)が提言する、具体物を数というシンボルに結びつけるために、具体物から半具体物へ、半具体物から数へというマッチングの成立過程を支持する結果となった。さらに熊谷(2012)は、具体物から数というシンボルに結びつけるためにイメージしやすい半具体物の表象作りの重要性を指摘している。本研究においては、同時処理型ドットパターン刺激は、具体物から数というシンボルに結びつけるためにイメージしやすい半具体物の表象であったと推測される。

4. 3 継次処理型、同時処理型ドットパターン刺激の型の違いによる効果

A児は、同時処理型ドットパターン刺激と具体物、数詞・数字と同時処理型ドットパターン刺激とのマッチングは成立した。さらに質的な情報では、A児は、評価テストの際、数詞・数字を示すと20個のおはじきから、同時処理型ドットパターン刺激と同じ型に置いて、おはじきを取り出ししていた。A児のおはじきを取り出す行動は、視覚的なドットパターン刺激の型を手がかりにする方略を採用していた。A児は、視覚優位性、同時処理能力の優位性があった。逆に、認知特性の困難さとして、継次処理能力、言語性、ワーキングメモリに課題があった。そのため、数詞の自動化が達成できないと推測されていた。このような実態のあるA児にとり、視覚的な特徴が際立った同時処理型ドットパターン刺激は、A児の優位な認知特性に合致していたと考えられる。

熊谷(2012)は、継次処理型ドットパターン刺激は、①横1列に並んでいるために、数えやすい、②型が単純なため、視覚的な特徴が少ない、③10個横並びにドットが配列されているため、10という塊を意識しやすいといった特徴を備えているとし、そのため、同時処理能力、視覚情報処理能力が苦手であり、継次処理能力の優位な児には有効であると考察している。本研究では、この点は確認できなかった。今後、継次処理優位の児にとり、継次処理型ドットパターン刺激が有効に機能するのか、それとも、数詞の自動化を指導する際、提示するドットパターン刺激として、継次処理型ドットパターン刺激より、同時処理型ドットパターン刺激の方が常に効果が高いのか、検証する必要がある。

4. 4 今後の課題

第1は、数詞の自動化が困難な児に対する具体物の計数行動を指導する際、同時処理型ドットパターン刺激が効果を発揮するのは、対象児の認知特性に合致した場合なのか、それとも、常に継次処理型ドットパターン刺激より有効であるのか。第2は、A児は今後、指導を続けることにより、数詞が自動化され、その後、具体物の計数行動が形成されるのか。第3は、同時処理型ドットパターン刺激による指導は、10より大きな数になった場合、効果を発揮するのか。今後、検証を重ね、上記の3点を検証する必要がある。

引用文献

江尻実加・松井弘子・小池敏英(2006) 重度知的障害児における少数事物の数量操作の指導ードットカードの見本合わせ課題を用いた支援。特殊教育学研究, 44(1), 25-33.

- 熊谷恵子(2012) 「計算する・推論する」の指導(特別支援教育士資格認定協会編 特別支援教育の理論と実践Ⅱ 金剛出版, pp.97-117.)
- Mix, K.S. (1999) Preschoolers' recognition of numerical equivalence sequential sets. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 309-332.
- 岡本圭子(2000) 精神遅滞児の数概念における等価関係の発達的特徴－数の表記と数に基づく集合生成の側面に関する研究－. 特殊教育学研究, 38, 1-10.
- 岡本圭子・水嶋恭子・細渕富雄・堅田昭義・小池敏英(1997) 精神遅滞児の数概念における等価関係の発達的特徴－等価関係の発達とその援助について－. 特殊教育学研究, 35, 11-20.
- 高橋甲介・野呂文行(2009) 知的障害児のドット－数字の見本見合わせにおける書字カウンティングの指導効果－. 障害科学研究, 33, 173-185.

Training an Autistic Preschooler to Match Numbers and Numerals with Real Objects: Effect of a Sequentially- and Simultaneously Processed Dot-Pattern Stimulus

Akira SAITOU* · Kanjiro NAKAYAMA**

ABSTRACT

In this study, we examined how preschoolers with Autism Spectrum Disorder (ASD) learn to match numbers and numerals with real objects through a sequentially and simultaneously processed dot-pattern stimulus. The subject was a kindergarten boy with ASD who could not count to 10 fluently. We trained him on numbers 4 to 10 to see if he could learn to match dot-pattern cards with real objects, then match dot-pattern cards with numbers and numerals, and finally, match all of them. Differences in effect of the two dot patterns were also compared. Results showed that, under the simultaneous dot-pattern condition, the subject learned to match numbers and numerals with real objects, but he could not do so under the sequential dot-pattern condition. Results suggested that even preschoolers could acquire and perform nonverbal quantification to 10 through a simultaneously processed dot-pattern stimulus.

* Kanazawa Gakuin University ** School Education