

## 資 料

知的障害児のドット-数字の見本合わせにおける  
書字カウンティングの指導効果

高橋 甲介・野呂 文行

音声によるカウンティングが困難な知的障害児2名(A児およびB児)を対象に、ドットの1つ1つに数字を順番に書き込んでいく書字によるカウンティングを指導し、ドットと数字の見本合わせ課題における効果を検証した。その結果A児においては、見本合わせ課題を行う際に、書き込んだ数字のうち最後に書いた数字を事前にプロンプトする、またはそのプロンプトの提示を徐々に遅らせていく手続きにより、正しく見本合わせを行うことが可能になった。B児においては、書字によるカウンティングをする際に、間違いがしばしばみられていた数字について事前にプロンプトすることにより、正しく見本合わせを行うことが可能になった。これらの結果は、カウンティングスキルの課題分析、書字カウンティングの指導およびその付加的なプロンプト手続きの有効性を示すものと考えられた。

キー・ワード：カウンティング 見本合わせ 知的障害

## I. 問題と目的

数概念は、金銭操作や時計の理解など、日常生活のあらゆる場面で必要とされる概念であり、知的障害児の指導においても重要な領域の1つである。従って、知的障害児者を対象に、数概念に関する発達や様々な指導法がこれまで検討されてきた。これらの主な指導では、数詞と数字、具体物と数字、具体物と数詞の対応関係の成立が指導の目標とされている(Gast, VanBierenvliet, & Spradlin, 1979; 柘植, 1996)。

以上のような関係性のうち、ある具体物(集合)の数に対応した数字や数詞を把握するためには、サビタイジングやカウンティングといった方略が用いられる(赤塚, 2007)。サビタイジングとは、少ない集合の数を即座に把握する知覚的なプロセスである(Camos & Freeman, 2001)。しかし、この方略は集合の数が多い場合には、

正確にその数を把握することが困難になる。一方、カウンティングとは、ある集合の項目に系列的な数詞を順々につけていく操作であり、厳密な量的判断をする上で最初のステップである(次良丸, 1995)。この方略は、数えるものの数が多くなるに従って時間がかかるが、正確な数の把握が可能となる。カウンティングは、日常生活の中でも使用頻度の多い重要なスキルである。

しかし、知的障害児においては、しばしばカウンティングが困難なために、事物の集合操作に困難を示すことが知られている(寺田, 1967)。また、障害のない幼児では、“数えること(counting)”の方が“数字の扱い(numeral use)”よりも先行して獲得されるが、知的障害児の場合は、“数字の扱い”の方が先行するとの報告もある(Spradlin, Cotter, Stevens, & Friedman, 1984)。知的障害児や自閉症児の指導に広く用いられている応用行動分析学では、数概念は主に刺激等価

性の成立という観点から分析・指導されてきた(柘植, 1996)。しかし、これまでカウンティングというスキルについては、先に述べたような困難があるにも関わらず、応用行動分析学の観点から分析・指導した研究はほとんど存在しない。

Gelman & Gallistel (1978) は、カウンティング能力を支配する5つの原理を提唱した。5つの原理とは、①1対1対応の原理(1つの項目に数詞を1つ割り当てること)、②安定順序の原理(数詞が安定した順序で配列されること)、③基数の原理(ある集合を数えた場合に、最後の数詞がその集合の数の大きさを示すこと)、④抽象の原理(①~③の原理がどのような配列あるいは種類の集合にも適用できること)、⑤順序無関係の原理(ある集合の項目をどのような順序で数えようと数は一定であること)、である。以上のことをふまえ、ドットを見本刺激、数字を比較刺激とした見本合わせ課題におけるカウンティング・スキルを課題分析すると、大きく以下の2つのスキルが考えられた: 1つめは、ドット1つ1つに数記号(数詞や数字)を順番に1対1対応させるスキル(以下、スキル1とする)であり、2つめは正しい順序で1対1対応させた数記号のうち最後の数記号と同一または等価な数字を選択するスキル(以下、スキル2とする)である。スキル1はGelman & Gallistel (1978)の「1対1対応の原理」や「安定順序の原理」の理解に対応し、スキル2は「基数の原理」の理解に対応すると考えられる。

本研究では、このような課題分析に基づいた指導を行い、その指導効果を観察することにより、これらの課題分析の妥当性を検討することを目的の1つとした。具体的には、ドットと数字の見本合わせ課題において、対象児のスキル1およびスキル2の実態を把握し、それぞれ、または両方について指導することにより、見本合わせの正答率が向上するか検討した。例えば、ドット上に数記号を正しい系列で当てはめることが可能であるにも関わらず数字の選択を誤答

する場合は、スキル2について指導することが有効であると仮定される。また、ドット上に数記号を正しい系列で当てはめることは困難であるが、最後に当てはめた数記号に対応した数字の選択を行っている場合は、スキル1について指導することが有効であると仮定される。またその指導の際、反応の前に正答のヒントとなるプロンプト刺激を提示し、高い正答率に応じてプロンプト刺激を撤去するエラーレス学習(Etzel & LeBlanc, 1979)の方略についてその効果を検討した。

本研究では、音声モードによるカウンティング(以下、音声によるカウンティングと呼ぶ)の使用や学習が困難な知的障害児2名を対象とした。従って、通常とは異なるモードのカウンティング指導を行い、その効果を検討することを研究の目的の1つとした。通常カウンティングとは、集合の項目を音声で数え上げることを指すが、本研究では集合の項目上またはその近くに数字を書く操作を指導した。このような操作を本研究では書字モードによるカウンティングと定義した(以下、書字によるカウンティングと呼ぶ)。書字によるカウンティングを導入した理由は以下の3つである。1つめは、対象児の1名が、明瞭な音声表出に困難がみられたためである。従って、通常の音声によるカウンティングの代替方法として、書字によるカウンティングの効果が検討された。2つめは、書字によるカウンティングを指導する方が、音声によるカウンティングを指導するよりも、指導経緯が視覚的に明確であり、対象児にとってより理解しやすいと考えられたからである。3つめは、刺激等価性の観点から、ある1つのモードでの学習が他のモードの学習へと転移する可能性が先行研究によって示されており(野呂・山本・加藤, 1992)、従って、書字によるカウンティングの指導効果が音声によるカウンティングにおいても転移する可能性が考えられるためである。明瞭な音声表出が可能な1名の対象児においてはこのような転移の可能性も検討された。

## II. 方法

### 1. 対象児

知的障害のある2名の女児児童を対象とした(以下、A児、B児とする)。

A児は小学校4年生で、地域の小学校の特別支援学級に在籍していた。指導開始時の生活年齢は9歳9ヶ月であった。A児は、幼児期に医療機関において広汎性発達障害の診断を受けていた。生活年齢9歳5ヶ月時に測定された田中ビネー知能検査Vでは、精神年齢は2歳9ヶ月、知能指数は29であった。A児は、いくつかの単音および短い単語の音声表出が可能であったが、明瞭に発音することに困難な様子がみられた。A児からの主なコミュニケーション方法としては、短い発声やジャスチャー、指さし、クレーンなどであった。一方、理解については2語文程度の音声理解が可能で、日常的な指示等は音声のみで行われていた。A児は、1~10程度の数であれば、数詞を聞いて対応する数字を選択したり書字したりすることが可能であった。また、紙に印刷されたドットの1つ1つに対応させて、1から10まで、ドットの近くに数字を順番に書くことが可能であった。音声によるカウンティングに関しては、ドット等を声に出して数えようとする様子はみられたが、その正誤を外的に判断することは難しかった。本研究に先立って、ドットと数字の関係性について、主に見本合わせや音声によるカウンティングを中心とした指導を長期間行っていたが獲得に困難がみられていた。

B児は小学校6年生で、地域の小学校の特別支援学級に在籍していた。指導開始時の生活年齢は12歳4ヶ月であった。B児は、医療機関においてダウン症の診断を受けていた。生活年齢12歳2ヶ月時に実施した田中ビネー知能検査Vでは、精神年齢3歳8ヶ月、知能指数は30であった。B児は音声によるコミュニケーションが可能であった。B児は、事前のアセスメントにおいて、1~10の数であれば、数詞を聞いて対応する数字を選ぶことや、数字を見て対応する数詞を言うことが可能であった。さらに、1~

10までの数を書字することも可能であった。しかし、ドットを見て対応する数字を選ぶことや、数詞を言うことは困難であった。また、数字や数詞に対応した数の具体物(基石)を取ることにも困難であった。音声によるカウンティングに関しては、ドット等を指さしながら数詞を言うことは可能であったが、適切な順番で数詞を言うことに困難な様子がみられた。本研究に先立って、音声によるカウンティングの指導が行われてきたが、獲得に困難がみられていた。

### 2. 指導期間および場面設定

A児においては、X年5月からX年8月までの計11セッション、大学のプレイルームにおいて原則として週1回指導を行った。B児においては、X年11月からX+1年3月までの計16セッション、B児が在籍する地域の小学校内の特別支援教室内で週1~2回指導を行った。指導時間は1セッション10分程度で、机をはさんで指導者と対象児が対面して着席し、個別形式で行った。

### 3. 教材

本研究では1から10までの数のドットおよび数字カードを用いた。ドットは、A4用紙1枚に、1種類の数に対応するドットが印刷されたものを用いた(以下、ドットプリントとする)。ドットは直径14mmの灰色の円で、ドットの配列は市販されている「くもん式のかずカード—0歳から」(くもん出版, 1991)にならった(以下、A配列と呼ぶ)。「4」「5」の数のドットについては、ドットが2列に配置された異なる配列のドットプリントが他に1種類用意された(以下、B配列という)。数字カードは3cm×3cmの白色の厚紙に、黒色で1~10までの数字それぞれが1つずつ印字されたものを用いた。これらの刺激カードは、刺激提示用の台紙(以下、台紙とする)にマジックテープで固定された状態で提示された。台紙は、数字カードを5枚提示するものと10枚提示するものの2種類が用意された。5枚提示する台紙は、数字カード5枚を1列に提示することができた。10枚提示する台紙は、数字カード5枚を2列提示するこ

とができた。

#### 4. 手続き

1から10までの数について、ドット（見本刺激）に対応する数の数字カード（比較刺激）を選択する見本合わせ課題を行った。A児においては選択肢の数は5、B児においては選択肢の数は10で見本合わせ課題を行った。すべての指導期において、比較刺激の提示位置は一定であった（選択肢が5の場合は、左から1～5、もしくは6～10の順になるように提示した。選択肢が10の場合は、1列目は左から1～5、2列目は左から6～10の順になるように提示した）。本研究では、見本刺激の提示から比較刺激の選択までを1試行と定義した。1ブロックは、A児においては5試行、B児においては10試行で構成された。ブロック内では、指導の対象となる数のドットプリントが1試行ずつ、ランダムな順序で提示された。見本合わせ課題の正反応は、ドットに対応した数字を選択し、指導者に手渡すことと定義した。正反応は、すべての指導期において、言語賞賛やハイタッチなどで強化された。

(1) ベースライン①：A児では1～5の数について、見本合わせ課題が行われた。指導者はドットプリントをA児の注意をよく引いた状態で提示した。その後、数字カードが5枚貼られた台紙を提示し、選択を求めた。一連の手続きの中で、ドットプリントに対してA児に音声によるカウンティングや指さし等の反応を求めることは行わなかった。誤反応の場合は、指導者は「ブー」とフィードバックを行い、A児が選んだ数字カードを台紙に戻した。その後、正しい数字カードを指導者が指さしするプロンプト付きで再試行を行った。

B児では1～10までの数について、見本合わせ課題が行われた。指導者はドットカード提示後、B児に音声によるカウンティングを求めた。その後、音声によるカウンティングの正誤に関わらず、指導者は数字カードが10枚貼られた台紙を提示し、選択を求めた。誤反応の場合は、指導者は「ブー」とフィードバックを行い、B

児が選んだ数字カードを台紙に戻した。カウンティングを間違った場合の誤反応に対しては、その後指導者が、ドットを指さししながら音声によるカウンティングのモデルを示し、B児に模倣をさせる修正手続きを行った。B児がこれを正しく模倣できたら、再び台紙を提示し、数字カードを選択させた。この時数字カードの選択に関しては、特にプロンプト等を行われなかった。音声によるカウンティングを正しく行った後や、音声によるカウンティングの修正試行で正しく模倣することができた後に、数字カードの選択を間違った場合の誤反応に対しては、A児の誤反応時の対応と同様の修正手続きを行った。このフェイズにおいては、ドットプリントは配列Aのものを用いた。

(2) 書字によるカウンティング①：ドットプリント提示後に、指導者は対象児に鉛筆を手渡し、ドット1つ1つに対応させて、数字を正しい順番で書くように求めた。その際、指導者は「かぞえて」や「せーの」などの言語指示を行った。対象児がカウンティングを間違えた場合、指導者は「ブー」と言いながら間違えた数字を消しゴムで消し、正しい数字を口頭で伝える修正手続きを行った。書字によるカウンティングの導入直後は、指導者は対象児に数字を書く場所（ドット上またはその近く）を指さして伝えた。これらの指さしは段階的に減らされていた。対象児がすべてのドットに対応させて数字を正しく書くことができた後、指導者は数字カードが貼られた台紙を提示し、選択を求めた。数字の選択が誤反応であった場合、指導者は「ブー」とフィードバックを行った後、対象児の選んだ数字カードを台紙に戻した。その後、対象児の書字によるカウンティング時に書いた最後の数字を、指導者が指さしするプロンプト付きで再試行を行った。指導の対象となる数や選択肢の数、ドットの配列は、ベースライン①と同様であった。

(3) 即時プロンプトおよびプロンプト遅延：この手続きは書字によるカウンティング①で、A児のみに実施された。これらの手続きは、対

## 知的障害児のドット-数字の見本合わせにおける書字カウンティングの指導効果

象児の書いた「最後の数字」を弁別刺激とした数字カードの選択を促すために行われた。即時プロンプトでは、対象児が書字によるカウンティングを正しく行った直後、数字カードの選択を求める前に、指導者は対象児の書いた最後の数字を指さしプロンプトした。このような即時プロンプトの提示は、プロンプト付きで数字カードの選択が、高い正反応率で安定する（2ブロック連続で100%の正答率）まで続けられた。即時プロンプトで高い正答率が安定した後、数字カードの選択前のプロンプト提示を段階的に遅延させていくプロンプト遅延手続き（Matson, Sevin, Fridley, & Love, 1990）を行った。プロンプトの提示は3試行連続正答で約2秒ずつ遅延された。これらの手続きは、プロンプトなし（つまり、プロンプトが提示される前に数字を選択すること）で高い正答率が安定する（2ブロック連続で100%の正答率）まで続けられた。

(4) なぞりプロンプト：この手続きは書字によるカウンティング①で、B児のみに実施された。なぞりプリントは、後述するようなエラーパターンのため、数字によるカウンティングを行う際に間違いやすい数字の記入を事前に促すために導入された。なぞりプロンプトでは、ドットの配列が1列の場合は一番左、2列の場合は一番左上のドット、ドットが1つの場合はそのドット、の約1cm上に、灰色の数字で「1」とプリントされたドットプリントを見本刺激として用いた。対象児は書字によるカウンティングを行う時に、はじめにこの「1」の数字を鉛筆でなぞることが求められた。なぞりプロンプトの導入直後は、指導者は「1」の数字をなぞるように指さしや声かけなどの促しを行ったが、これらの促しは段階的に減らされていった。

(5) 間接音声プロンプト：この手続きは書字によるカウンティング①で、B児のみに実施された。また、音声プロンプトは、なぞりプロンプトと平行して行われた。間接音声プロンプトは、後述するようなエラーパターンのため、数字によるカウンティングを行う際に間違いやす

い数字の記入を、事前に促すために導入された。間接音声プロンプトは、6以上の数のドットを書字によるカウンティングする際に行われた。間接音声プロンプトでは、指導者は、対象児が書字によるカウンティングで5の数字を書いた直後、「5、次は？」と、すぐに次の数字を書くように音声でプロンプトした。

(6) ベースライン②：ベースライン①と同様の手続きを行った。

(7) 書字によるカウンティング②：この手続きはA児のみに行われた。このフェイズでは「4」「5」の数について、ドットの配列Bを用いた。それ以外の手続きは書字によるカウンティング①と同様であった。

(8) ベースライン③：この手続きはA児のみに行われた。このフェイズでは「4」「5」の数についてドットの配列Bを用い、33ブロック目では、誤反応時の再試行の際に書字によるカウンティングを行った。それ以外の手続きはブロープ①と同様であった。

(9) ベースライン④：この手続きはA児のみに行われた。このフェイズでは6～10の数について見本合わせ課題が行われた。つまり、見本刺激や比較刺激として、6～10のドットプリントや数字カードが用いられた。それ以外の手続きは、ベースライン①と同様であった。

(10) 書字によるカウンティング③：この手続きはA児のみに行われた。このフェイズでは6～10の数について見本合わせ課題が行われた。それ以外の手続きは、書字によるカウンティング①と同様であった。

(11) ベースライン⑤：ベースライン②と同様の手続きを行った。

## 5. 従属変数

従属変数は、①見本合わせ課題の正答率、②音声および書字によるカウンティングの正答率、とした。カウンティングの正反応は、ドットの数に対応した数まで数詞および数字を適切な順番で生成できることと定義した。正答率は、ブロック内の正答試行数をブロックの全試行数で除したものと定義した。

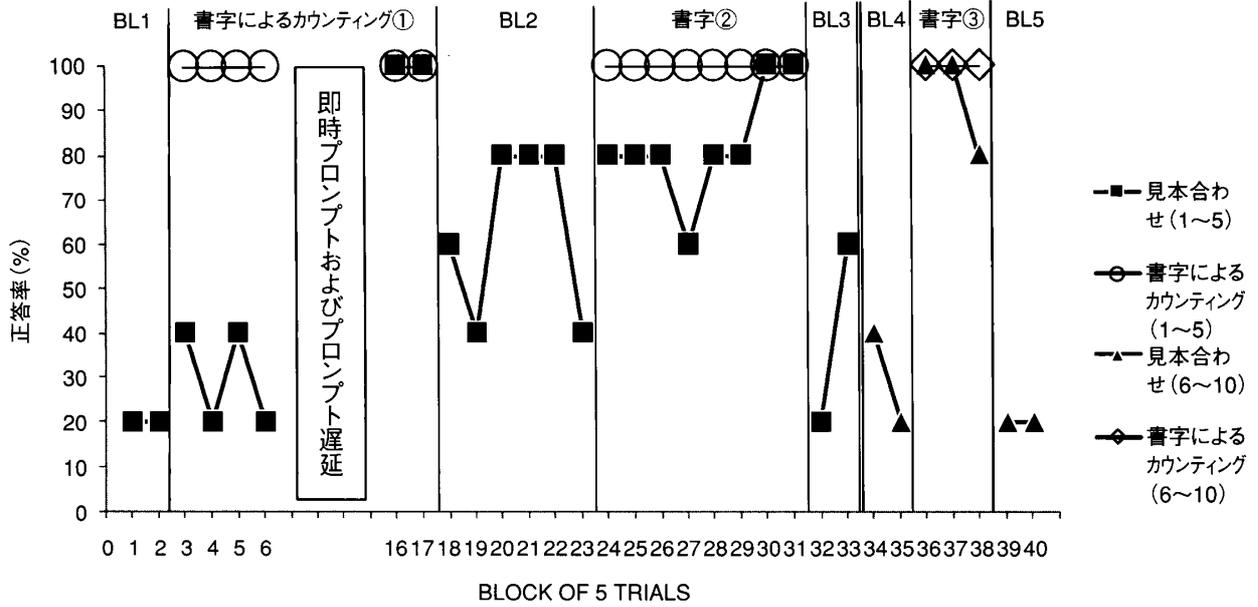


Fig. 1 A児のドット-数字の見本合わせ課題と書字によるカウンティングの正答率

縦軸は正答率，横軸はブロック数を表している．白抜きのマーカーが書字によるカウンティング，黒く塗りつぶされたマーカーが見本合わせ課題の正答率の推移を示している．また，「BL」は「ベースライン」，「書字」は「書字によるカウンティング」を表している．

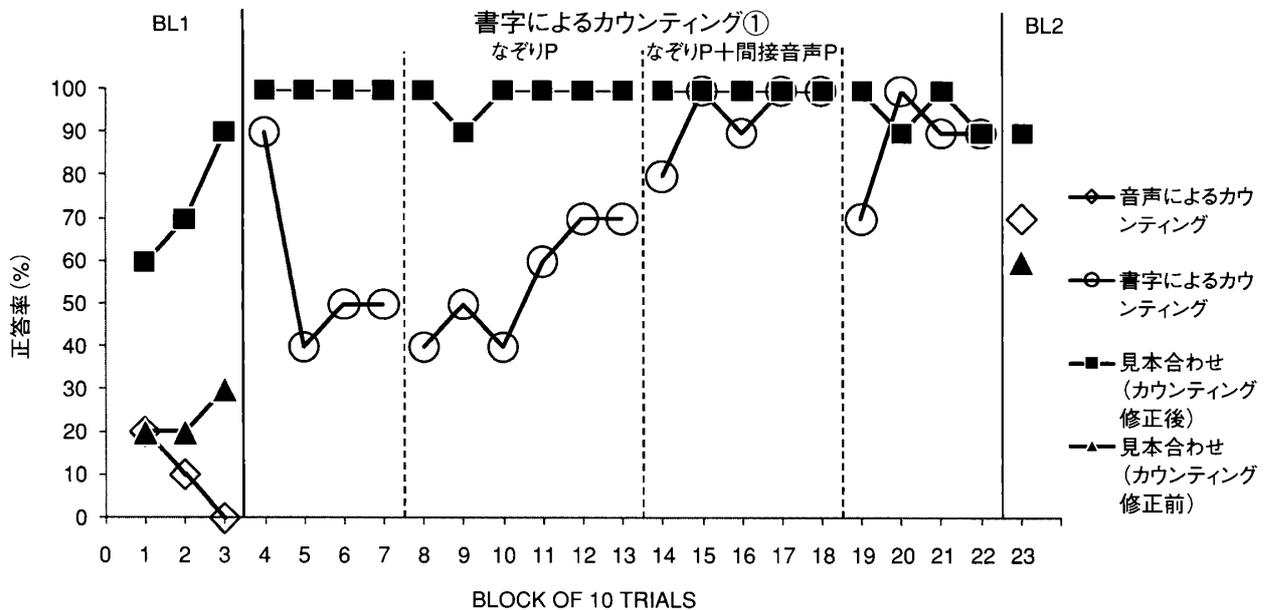


Fig. 2 B児のドット-数字の見本合わせ課題とカウンティング (計数) の正答率

白抜きで丸のマーカーがカウンティング (計数)，黒く塗りつぶされた四角マーカーがカウンティング修正後の見本合わせ課題の正答率である．また，白抜きの四角マーカーは，カウンティング修正前の見本合わせ課題の正答率である．



### Ⅲ. 結果

本研究における見本合わせ課題の正答率と音声および書字によるカウンティングの正答率の結果を、A児の結果はFig. 1に、B児の結果はFig. 2に示した。また、A児において数を任意に分類したセット（1～3、4～5、6～8、9～10）毎の見本合わせ課題およびカウンティングの正答率をFig. 3に示した。Fig. 4には、B児における数のセット（1～5、6～10）毎の見本合わせ課題およびカウンティングの正答率を示した。いずれのグラフにおいても縦軸は正答率、横軸はブロック数を表している。以下、A児およびB児について、それぞれ結果をわけて記述する。

#### 1. A児の結果

ベースライン①条件における見本合わせ課題の正答率はいずれもチャンスレベルであり、すべての試行においてひとつの数字カード（「1」）を選択する傾向がみられた。書字によるカウンティング①条件導入後、最初の4ブロックでは、見本合わせ課題の正答率は20%～40%と低い値で安定して推移した。一方で書字によるカウンティングの正答率はすべて100%であった。即時プロンプトおよびプロンプト遅延条件では、即時プロンプト手続きは6ブロック、プロンプト遅延手続きは3ブロックで基準を達成した。これらのプロンプト条件での見本合わせ課題の正答率は60%～100%の値を推移し、即時プロンプト条件では6ブロック中4ブロック、プロンプト遅延手続き条件では3ブロック中2ブロックが100%の正答率であった。また、書字によるカウンティングの正答率はすべて100%であった。即時プロンプトおよびプロンプト遅延条件後の書字によるカウンティング①条件では、カウンティング、見本合わせ課題いずれの正答率も2ブロック連続で100%であった。その後のベースライン②条件では見本合わせ課題の正答率は40%から80%を推移し、ベースライン①条件に比べ高い正答率が観察された。特に1～3までの数に関しては、ベースライン②条件の6ブロック中4ブロックで100%の正答率

であった。その後、配列Bのドットを用いた書字によるカウンティング②条件では、見本合わせ課題の正答率は60%から100%の高い正答率を推移したものの、2ブロック連続で100%の正答率を得るまでに8ブロックを要した。同じ配列を用いた1～3の数のセットにおける正答率は8ブロック中7ブロックで100%の正答率であった。しかし、配列が変わった4～5の数のセットにおける正答率は、最後の2ブロックのみ100%であった。書字によるカウンティングの正答率はすべて100%であった。その後のベースライン③条件では、見本合わせ課題の正答率は20%、60%と推移し、ベースライン②条件と比べると、若干低い値が観察された。1～3までの数に関しても、正答率は33.3%、100%であり、ベースライン②条件と比べ不安定であった。書字によるカウンティングが未訓練の数（6～10）を用いたベースライン④条件では、見本合わせ課題の正答率は40%、20%のチャンスレベルであった。選択の傾向は、ベースライン①条件と同様に、多くの試行でひとつの数字（「6」）を選ぶ様子がみられた。書字によるカウンティング③条件では、書字によるカウンティングが未訓練の数であるにも関わらず、最初のブロックから書字によるカウンティングおよび見本合わせ課題の正答率ともに100%の値が2ブロック連続して観察された。ベースライン⑤条件では再び見本合わせ課題の正答率はチャンスレベルになり、選択の傾向もベースライン④条件における傾向と同様であった。数のセット毎の正答率においても、大きな変化は観察されなかった。

#### 2. B児の結果

ベースライン①条件における見本合わせ課題の正答率は、カウンティング修正前で20%、20%、30%の低い値を推移した。カウンティング修正後の見本合わせ課題も含めた正答率は60%、70%、90%と上昇傾向がみられた。一方、音声によるカウンティングの正答率は20%、10%、0%と低い値かつ減少傾向がみられた。ベースライン①条件時の様子は、A児のように

## 知的障害児のドット-数字の見本合わせにおける書字カウンティングの指導効果

数字カードの選択が1種類に偏る傾向はみられず、自分なりの音声によるカウンティングに基づいた選択を行う様子がみられた。例えば、3のドットに対して「8-2-4」と音声でカウンティングして、「4」の数字を選ぶなどの様子がみられた。音声によるカウンティングの様子としては、ドットの数が小さい時はドット1つ1つに対応させてカウンティングすることができていた。しかし、ドットの数が大きくなるとドットを飛ばして数えてしまう様子もみられた。数字カード選択の誤反応においては、「6」と「9」の弁別で間違える様子もみられた。書字によるカウンティング①条件導入後、最初のブロックでは90%と高い正答率で書字によるカウンティングを行う様子がみられた。しかし、続く3ブロックでは、音声によるカウンティングの正答率よりは高いものの、40%~50%の低い値を推移した。見本合わせ課題の正答率は4ブロックとも100%であった。この時の様子として、B児は数字を正しい順番で書くことはある程度出来るものの、1からカウンティングを始めることに困難を示している様子が観察された。なぞりプロンプトを用いることによりこれらの問題が解決されることが期待された。なぞりプロンプト導入後は、書字によるカウンティングの正答率は40%~70%の値を推移した。なぞりプロンプト条件を導入することによって、1~5までの小さな数のセットにおける書字によるカウンティングの正答率は、上昇傾向が観察された。13ブロックでは100%の正答率がみられた。しかし、6~10までの大きな数のセットにおける書字によるカウンティングの正答率は安定せず、0%~80%の値を推移した。見本合わせ課題の正答率は、90%~100%の高い値を推移した。この時の様子として、B児は6のカウンティングで頻繁にエラーする様子がみられた。音声プロンプト条件では、B児が「5」のカウンティングを行った時に、指導者がこれを音声でフィードバックし、「次は？」と次のカウンティングをプロンプトすることにより、「5→6」の系列についての学習を促進ことが

期待された。間接音声プロンプト導入後、書字によるカウンティングの正答率は80%~100%の高い値を推移した。最後の2ブロックでは100%の正答率が連続して観察された。この間、1~5までの小さな数のセットにおける書字によるカウンティングの正答率は100%を維持していた。6~10までの大きな数のセットにおける書字によるカウンティングの正答率でも上昇傾向がみられた。見本合わせ課題の正答率はすべてのブロックで100%であった。なぞりプロンプトおよび間接音声プロンプト撤去後の書字によるカウンティングの正答率は、撤去直後に70%と減少したが、その後の3ブロックでは100%、90%、90%と高い値を維持した。また、見本合わせ課題の正答率も90~100%の高い値を維持した。書字によるカウンティングと見本合わせ課題の正答率いずれも高い値を示していたが、まだ安定した傾向がみられていなかった。しかし、B児が小学校を卒業する時期が迫っていたためベースライン②条件を1ブロック行った。ベースライン②条件では、見本合わせ課題の正答率は、カウンティング修正前で60%であった。また、カウンティング修正後の見本合わせ課題も含めた正答率は90%であった。音声によるカウンティングの正答率は70%で、ベースライン①条件より上昇傾向が認められるものの、書字によるカウンティングの正答率と比べると減少した。ベースライン②条件中の、音声によるカウンティング時の様子としては、ベースライン①条件では観察されなかった、ドットの上に数字を指で空書きしながら数える様子が観察された。

#### IV. 考 察

##### 1. 本研究のまとめ

本研究は、音声によるカウンティングの使用が困難な知的障害児2名に対して、書字によるカウンティングの指導を行った。その結果、書字によるカウンティングを行うことによって、2名とも高い正答率でドットと数字の見本合わせ課題を行うことが可能になった。その際、2

名とも、書字によるカウンティング条件で見本合わせを正しく行うためには、課題分析したスキルの困難に応じた付加的なプロンプトが必要であった。A児においては、A児が書字によるカウンティングをした直後、数字を選択する前に、指導者が最後の数字を指さしする即時プロンプトと、そのプロンプトの提示を徐々に遅らせていくプロンプト遅延手続きが有効であった。B児においては、書字によるカウンティングの際に、正しい順番で書くことが苦手な数字に対して、事前になぞりプロンプトおよび間接音声プロンプトを導入することが有効であった。また、書字によるカウンティングを獲得することで、書字によるカウンティングを行わない（B児では、音声によるカウンティングを行う）ベースライン条件においてもいくつか変化がみられた。A児では、1～3の数については書字によるカウンティングを行わなくても正しく見本合わせを行うことが出来るブロックが不安定ながら見られるようになった。B児においては、ベースラインと比べ、正しく音声によるカウンティングが出来る割合は増加した。

## 2. 課題分析の妥当性

本研究の対象児は、書字によるカウンティング導入初期やB児の最初の音声によるカウンティング時においては、それを機能する形で使用することが困難であった。さらに、その困難の内容は、対象児それぞれにおいて異なっていた。例えば、A児においては、書字によるカウンティング条件で最初からカウンティングの正答率が100%であった。このことは、課題分析した2つのスキルのうち、ドット1つ1つに対応させて正しい順番で数字を書くスキル1については事前に獲得している一方、最後の数字と同一の数字カードを選択するスキル2については困難であることを示していると考えられた。B児においては、ベースライン条件の音声によるカウンティング時に、ドット1つ1つに正しい順番で数詞に対応させることができなかった。しかし、間違えながらも最後に数えた数詞に対応した数字は選択することはでき、音声によるカ

ウンティングを修正した後の数字選択の正答率も上昇傾向であった。さらに、書字によるカウンティング条件の初期では、書字によるカウンティングの正答率は低い値を推移したが、カウンティング修正後の数字選択はほぼ100%であった。これらの事実はA児とは逆に、スキル2については事前に獲得していた一方、スキル1については困難を示していることが考えられた。本研究はこれらの困難に対して、それぞれの獲得を目的とした指導を行い、ドットと数字の見本合わせの獲得が促進された。これらの結果は、本研究における課題分析の妥当性が示されたと考えられる。また、それぞれのスキルの指導において、本研究の対象児の場合、エラーレス学習の方略が有効であることが示された。特に、A児においては、初期の書字によるカウンティング条件で、数字の選択を誤答した際、即時プロンプトと同じ、最後に書いた数字を指さすプロンプトを提示しているにも関わらず学習がみられなかった。この事実はエラーレス学習の効果を示すものであると考えられる。

## 3. 書字によるカウンティングの効果

本研究の対象児は音声によるカウンティングの指導を長い間行ってきていたが、獲得に困難がみられていた。以上のスキルの指導において、書字というモードが促進効果を持っていた可能性が考えられる。例えば、スキル1においては、音声モードよりも書字モードの方がカウンティングのプロセスが視覚的に残るので、数え重ねや数え忘れなく一対一に対応させることや、正しい順番で系列を生成することに促進的に働いた可能性がある。実際、B児において、書字によるカウンティングの正答率は、音声によるカウンティングのそれと比べ、初期の段階からより高い値を示していた。スキル2においては、A児のような対象を指導する際に、書字によるカウンティングでは「本児自身が生成した最後の数字」を直接プロンプトできる一方、音声によるカウンティングでは「本児自身が生成した最後の数詞」を直接プロンプトすることは難しい。このような違いは重度の知的障害を持つ対

## 知的障害児のドット-数字の見本合わせにおける書字カウンティングの指導効果

象の指導においては大きな違いであると考えられる。

A児においては、指導した1～5の数だけでなく、今まで指導したことのない6～10の数の見本合わせにおいても効果的に書字によるカウンティングを使用することができた。この事実は、書字によるカウンティングが般化したスキルとしてA児に獲得されたことを示している。またB児の最後のベースラインにおいては、音声によるカウンティングをする際に、ドット上に数字を空書きしながら数える様子がみられた。これは、B児がものを数える際に書字によるカウンティング方略を機能的に使用することを示していると考えられる。これらのことは、音声表出が困難である対象や音声によるカウンティングの学習が困難な対象において、音声によるカウンティングの代替手段として、書字によるカウンティングを有効に用いることができる可能性を示していると考えられる。

B児では、最後のベースラインで、最初のベースラインよりも、音声によるカウンティングの正答率が上昇していた。この結果は、先に述べたように書字カウンティングによる指導効果が、異なるモードである音声によるカウンティングに転移した結果である可能性が1つ考えられる。このようなモード間の転移の可能性は、書字によるカウンティングによる指導の可能性をさらに拡大するものである。つまり、モード間の転移が期待できるなら、音声によるカウンティングの困難に対しても、書字によるカウンティングの指導を積極的に用いることができると考えられる。書字によるカウンティングの視覚的な明示性や先に述べたようなプロンプトのしやすさを考えると、特に重度の知的障害を持つ対象においては有効な指導方略であると考えられる。しかしながら本研究においてはプローブのブロック数は1であり、明確な転移の有無は明らかではない。またプローブにおいて、B児が指でドット上に数字の空書きを行っていたことや、書字によるカウンティング中に音声によるカウンティングを行う様子もみられたこと

から、これらの促進効果が純粹にモード間の転移によるものではない可能性も同様に考えられる。

本研究のデザインは様々なカウンティングの指導法の効果について比較検討するものではない。従って、他の指導法と比べ、書字によるカウンティングや付加的なプロンプトが効果的であるかどうかは、本研究のデザインでは明確にすることはできない。本当に「書字モード」における指導が効果的かどうかは今後の検討が必要である。

#### 4. 本研究および今後の課題

本研究においてはいくつか課題も考えられる。1つめとしては、数概念の指導における本研究で指導したスキルの妥当性である。熊谷(2007)は、本研究で指導したようなスキル(「1対1対応の原理」「安定順序の原理」「基数の原理」)の理解を既に獲得している対象においても、数に対応した長さの線を書くことができない(つまり、連続量に対しては数に対応できない)事例を紹介している。またWynn(1992)は、Gelman & Gallistel(1978)の原理を満たしている子どもでも、「～個ちょうだい」という課題ができない子どもがいることを指摘している。従って、本研究において指導したスキルの妥当性の有無については、様々な数量概念についての測度において検討される必要があり、今後の課題であると考えられる。

2つめは課題の設定についてである。本研究では比較刺激(数字)の提示位置がすべての指導期間において固定されていた。ベースライン条件に比べ、書字によるカウンティング条件で見本合わせ課題の正答率が上昇している(つまり、自分で書いた数字の有無により正答率が変化している)ことから、数字以外の刺激次元(例えばドットの配列と選択肢の位置の対応など)のみを手がかりにして比較刺激を選択していた可能性は低いと考えられるが、位置の固定がスキルの獲得に何かしらの効果をおよぼした可能性について本研究では否定できない。また、本研究では、数える対象がドットのみで、配列

パターンの種類も少なかった。従って、本研究で獲得したスキルが指導で用いたドットや配列パターンのみ限定されている可能性がある。以上のことから、課題設定として、比較刺激の位置を試行やブロック毎にランダムにしたり、指導後に様々な対象や配列についてスキルの般化を検討したり、指導中であっても様々な対象や配列で練習を行うなどの対応が今後必要であろう。

3つめは2つめにも関連するが、書字によるカウンティングにおける指導効果が音声によるカウンティングに転移するかについての検討である。本研究では、時間的な制約のため、1ブロックしか検討を行うことができなかった。明確な結論を述べるためには、より長い期間観察する必要やより明確な研究デザインで検討する必要があろう。

## V. 引用文献

- 赤塚めぐみ・上野敬子・高橋久美・小池敏英 (2006) 重度知的障害児における初期数量操作の発達支援プログラム. 東京学芸大学紀要総合教育科学系, 57, 171-180.
- 赤塚めぐみ (2007) コラム重度知的障害児の「かず」の学習. 東京学芸大学特別支援科学講座(編), インクルージョン時代の障害理解と障害発達支援. 日本文化科学社, 56.
- Camos, V. & Freeman, F. (2001) Counting in mentally retarded adolescents. In S. P. Shohov (Ed), *Advances in psychology research vol.12*. Nova Science Publishers, New York, 67-87.
- Etzel, B. C. & LeBlanc, J. M. (1979) The simplest treatment alternative: the law of parsimony applied to choosing appropriate instructional control and errorless-learning procedures for the difficult-to-teach child *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9(4), 361-382.
- Gast, D. L., VanBierivliet, A. & Spradlin, J. E. (1979) Teaching number-word equivalence: A study of transfer. *American Journal of Mental Deficiency*, 83, 524-527.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978) *The child's understanding of number*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England.
- 小林芳郎・中島実共訳 (1989) 数の発達心理学: 子どもの数の理解, 田研出版株式会社, 79-90.
- 次良丸睦子 (1995) 幼児の数概念に関する文献展望 (1): 数概念の発達, 数の保存, 計数. 筑波大学医療技術短期大学部研究報告, 16, 1-10.
- 熊谷恵子 (2007) 学習障害児の数量概念の理解度を測定する手法についての基礎的研究. *LD研究*, 16(3), 312-322.
- Matson, J., Sevin, J. A., Fridley, D., & Love, S. R. (1990) increasing spontaneous language in three autistic children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 23, 227-233.
- 野呂文行・山本淳一・加藤哲文 (1992) 自閉症児におけるコミュニケーション・モードの選択に及ぼす要因の分析—サイン・書字・音声の機能的使用のための訓練プログラム—. *特殊教育学研究*, 30(1), 25-35.
- Spradin, J. E. Cotter, V. W., Stevens, C., & Friedman, M. (1984) Performance of Mentally Retarded Children on Pre-Arithmetic Tasks. *American Journal of Mental Deficiency*, 78(4), 397-403.
- 寺田晃 (1967) 精神薄弱児における数概念の発達に関する研究: 同一MAの正常児との比較. *教育心理学研究*, 15(1), 11-20.
- 柘植雅義 (1996) 自閉症状のある精神遅滞児の刺激等価性の枠組みによる数概念の形成と維持・般化. *国立特殊教育総合研究所研究紀要*, 23, 1-12.
- Wynn, K. (1992) Children's acquisition of the number words and the counting system. *Cognitive Psychology*, 24, 220-251.

— 2008.8.31 受稿、2008.12.27 受理 —

## **Effects of Counting by Writing Figures to Conduct Dot-figure Matching-to-sample in Children with Intellectual Disability.**

**Kosuke TAKAHASHI and Fumiyuki NORO**

The two girls with intellectual disability who had difficulty in counting the number of dots verbally were instructed to count these dots by writing figures. The performance of dots-figure matching-to-sample was examined to assess whether the counting by writing figures promoted the choice of figure which was corresponding with the number of dot. Several prompting procedures were needed for both girls to promote the matching performance with the counting by writing figures: In child A, for example, experimenter pointed the last figure that she wrote in counting before she choose figure. After she could choose the figure correctly, the pointing prompts were faded out. In child B, several figures which she had mistakes repeatedly in her counting by writing figures were printed in advance. The effect of counting by writing figures, prompting procedures, and task analysis were discussed.

**Key Words:** counting, matching-to-sample, intellectual disability