

I 問題

お金を扱ったり時刻や時間を読んだり食べ物を均等に分けたりする数概念は日常生活の様々な場面で必要とされる。先行研究では、数概念を構成する「数変換」「多少等判断」「均等配分」の獲得を促すための課題学習（以下、課題）が取り上げられている（柘植，1996；山口，2012）。3課題を通じた数概念の獲得では、刺激間の二項関係や三項関係と関連し、例えば「数詞－数字－具体物」という対応関係（マッチング）の成立によって形成される（熊谷，2012）。しかし、自閉症児では提示された刺激への観察反応が不十分で、特定刺激への過剰反応も生じやすく、マッチングの成立にはそれぞれの刺激への観察反応や注意喚起を促す手続きが重要となる（奥山・井澤，2013；清水，2001）。加えて、自閉症児では指導場面で形成された数概念が日常場面でも活用できるための工夫も必要となる。

本研究では自閉症児2名を対象に、数変換、多少等判断、均等配分の指導を行った。指導場面で一般的に用いられる教材による指導（以下、指導教材）と日常場面で使用される物品による指導（以下、日常教材）を通じて、数概念の獲得を促す手続きと、2つの指導教材で獲得状況に差が認められるかを目的とした。

II 方法

1 参加児

研究協力の同意を得た参加児（Participant, 以下、P）を対象とした。研究開始時のコミュニケーションや知的レベルが高い順に、P1、P2とした。P1は、6歳の特別支援学校小学部1年の知的障害男児であった。知的障害の診断であるが、自閉症の行動特徴が顕著で、PARS-TRの検査結果よりASDが強く示唆された。具体物1～5の数量を発語でき

対応する数字カードを選択できた。1～5の数詞を聞く、数字カードを見ることで具体物を取れなかった。1～5までの多少等判断では右に提示されたカードを選択する位置偏向が認められた。均等配分では配分する物品の形状によって向きや並びに固執していた。P2は、8歳の特別支援学校小学部3年の自閉症男児であった。「靴を脱いで」「鉛筆を取って」等の簡単な言語指示は理解できた。指導者が促すと不明瞭に発語でき音声模倣もあったが、自発的な発語はなかった。1～5の数詞を聞いて数字カードを正しく選択できた。数字カードや具体物の数量を見て数詞を発語できなかった。1～5までの数量の多少等判断では正しく大きい方を渡せたが、小さい方や両方のカードを渡すこともあった。均等配分では2つの箱に1本ずつ入れた後、残りの棒は入れずに余りを出していた。

2 倫理的配慮

参加児の保護者へ書面を用いて研究説明を行い、研究協力の同意を得た。文章の内容は研究目的、方法、個人情報守秘義務の遵守、研究発表の公表、研究協力の中断や辞退の自由等であった。実施にあたり学内の倫理審査委員会の承認を得た（承認番号2017-2）。

3 個別指導の設定

指導期間は、X年4～11月の8ヶ月であった。指導は、週1回、30分の個別指導を28回実施した。大学研究センター指導室（6.0m×3.9m）で机をはさんで指導者と参加児が対面して着席し、指導教材と日常教材の2種類の課題を実施した。分析対象となった指導日は、P1では26回、P2では28回であった。指導者は著者であった。

4 研究デザインと手続き

丸山（1993）、赤松・近藤（2005）、山口（2012）を参考に、数変換（Number Transformation, NT）6課題（NT1 数詞→具体物、NT2 数字→具体物、

NT3 数詞→数字、NT4 数字→数詞、NT5 具体物→数詞、NT6 具体物→数字)、多少等判断 (Comparing Numbers, CN) 1 課題、均等配分 (Equal Distribution, ED) 1 課題を行った (Table 1)。CN では予備課題も行った。指導教材として数え棒や数字カード等、日常教材として紙コップやお菓子等を使用した。

研究デザインは指導前テスト、指導、指導後テストで構成した。指導前テストでは数概念の獲得状況を、指導後テストでは指導効果を査定した。例えば、指導教材における NT3 の指導前・指導後テストでは、参加児が 5 枚の数字カードから教示の数詞 (見本刺激) に対応する数の数字カード (選択刺激) を選択して渡した。指導では、音声刺激の教示と数字カードの視覚刺激を同時提示したり、見本刺激の「さん」や選択刺激 3 の数字カードへの注意を促したりした。CN の指導前・指導後テストでは、参加児が教示「多い方」 (見本刺激) に対応する正方形カード (選択刺激) を選択して渡した。指導では、集合を音声で数える計数を行い、集合数の表象作りを促した。ED の指導前・指導後テストでは、参加児が教示「同じ数だけ分けて下さい」に対応する棒を 2 つの箱に均等に分け入れた。指導では物品がなくなるまで 1 つずつ配分する数巡方略を促した。

5 分析

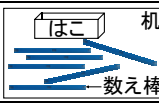
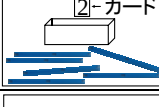
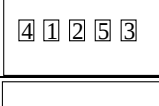
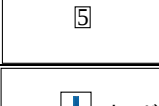
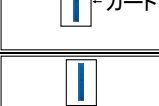
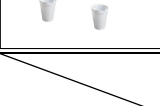
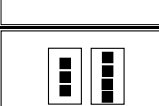
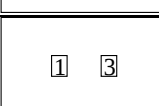
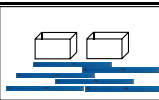
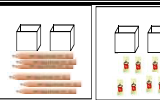
課題の正答率を $\text{正答数} \div \text{試行数} \times 100 (\%)$ で算出した。NT 課題では見本刺激に対応する選択刺激を正しく選択できたとき、CN 課題では多い数の集合を手渡せたとき、ED 課題では 2 つの箱に均等配分できたときに正答とした。P2 では数詞の発語が難しかったため、NT4、5 課題で潜時 3 秒以内に発声の認められた試行数の割合 (%) を評価した。

III 結果

1 数変換 NT

P1 の NT1 (数詞→具体物) 課題の正答率は、指導教材で平均 3% から 93% に上昇した (Fig. 1)。日常教材でも同様の結果であった。指導前に生起

Table 1 指導教材と日常教材の課題

課題	指導教材	日常教材
NT1 数詞 →具体物	 机 数え棒 教示 「2(に), 入れて下さい」	 紙コップ 教示 「3(さん)個, 渡して下さい」
NT2 数字 →具体物	 2-カード 「これと同じ数 だけ,入れて 下さい」	 2 「これと同じ数 だけ,渡して 下さい」
NT3 数詞 →数字	 4 1 2 5 3 「2(に),渡して 下さい」	 「2(に)のボタ ン,押して下 さい」
NT4 数字 →数詞	 5 「これはいくつ ですか」	 「これはいくつ ですか」
NT5 具体物 →数詞	 1-カード 「これはいくつ ありますか」	 「これはいくつ ありますか」
NT6 具体物 →数字	 2 1 3 5 4 「これと同じ数 のカードを渡 して下さい」	
補助課題 (指導期 のみ)	 「3(さん), 渡し て下さい」	
CN 正方形	 「多い方を 下さい」	 「多い方を 下さい」
CN予備 数字	 1 3 「大きい方を 下さい」	 「大きい方を 下さい」
ED 配分先 2つ	 「同じ数だけ分 けて下さい」	 「同じ数だ け分けて 下さい」

した数え棒や紙コップを数える誤反応は指導後で減少した。NT2 (数字→具体物)、NT3 (数詞→数字) 課題も NT1 課題と同様に、指導後正答率が上昇した。

数詞の発語を伴う NT4 (数字→数詞)、NT5 (具

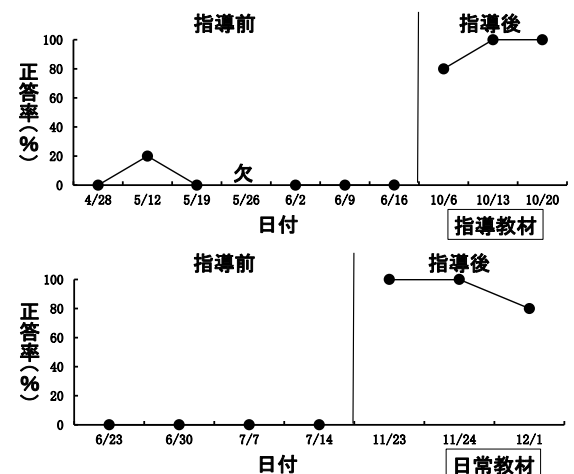


Fig. 1 P1 NT1 (数詞→具体物) 「1」～「5」の正答率

体物→数詞) 課題では、P1 と P2 で異なる結果が得られた。発語のある P1 の正答率は、指導教材の指導後 100%に上昇した。しかし、P2 の NT5 課題の正答率は、指導教材で 6%に留まった (Fig.2)。日常教材も同様の結果であった。指導時「いち、さん、よん」の二音の数詞に困難を示した。数詞の発語は不明瞭であったが、潜時3秒以内に発声の認められた試行数の割合は、指導前 25.7%から指導後 73.3%に上昇した (Fig. 3)。

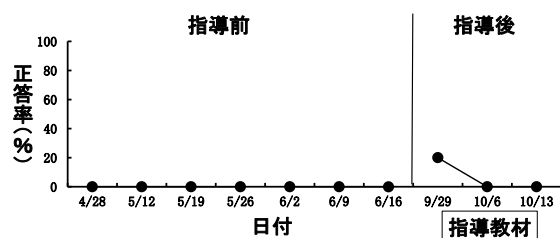


Fig. 2 P2 NT5 (具体物→数詞) 「1」～「5」の正答率

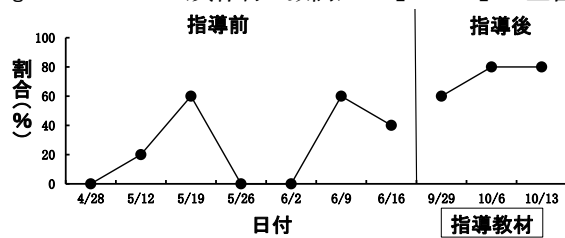


Fig. 3 P2 NT5 (具体物→数詞)
潜時3秒以内に発声の認められた割合

2 多少等判断 CN

P1 の正答率は、指導教材の指導前で 0%を示すこともあったが、指導後は平均 87%と安定した。日常教材の鉛筆では、指導前 0%、指導後 20%、お菓子では、指導前 3%、指導後 8%と低かった

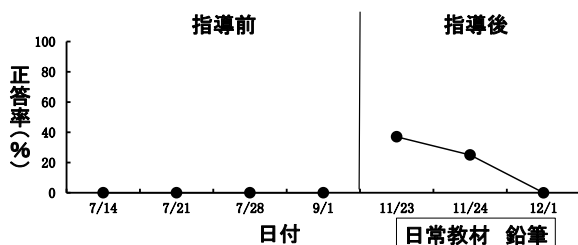


Fig. 4 P1 CNの正答率

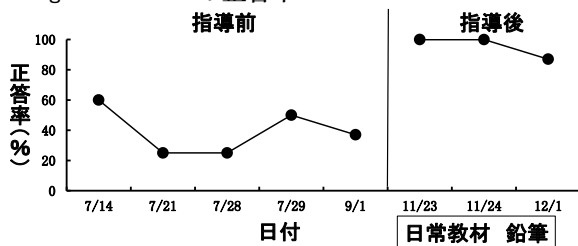


Fig. 5 P2 CNの正答率

(Fig.4)。指導前から自発的に正方形の数を指と対応させながら「1 (いち)、2 (に)」のように計数が認められた。P2 は指導教材で 58%、日常教材は鉛筆、お菓子で 95%と高かった (Fig.5)。発語は認められなかったが、数える対象と指との一対一対応はできていた。P1 と P2 で教材による差が認められた。

3 均等配分 ED

P1 の指導教材では指導後平均 66%で 4 本の均等配分が常に誤答であった (Fig.6)。日常教材鉛筆では88%、お菓子では100%であった。P2 では、指導教材の指導前 9%、指導後 100%、日常教材の鉛筆では指導前 72%、指導後 100%、お菓子では指導前 86%、指導後 100%と指導後、すべて 100%となった (Fig.7)。

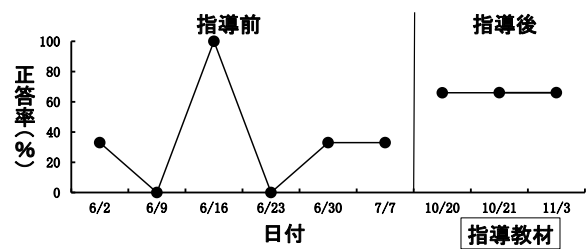


Fig. 6 P1 EDの正答率

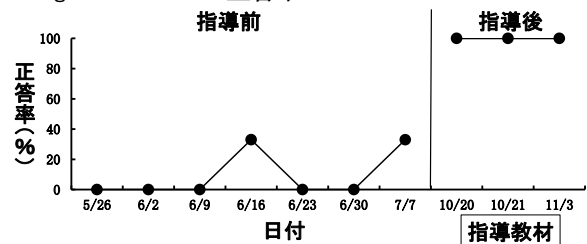


Fig. 7 P2 EDの正答率

IV 考察

NT1 (数詞→具体物) 課題の指導では、数詞の教示時に対応する数の棒を参加児の目の前に移動させた。この教材を目の前で移動させる手続きが具体物と数詞の注意喚起を促し、刺激間の対応関係を形成させ、数詞「3 (さん)」の弁別機能を高めたと考えられる。NT2、3、6 課題でも同様に注視手続きが有効であった。数詞の発語を伴う NT4、5 課題では、P1 の正しい数詞の発語に対応するカードを即時に手渡した。この強化の繰り返しが対応関係の成立を促したと考えられる。しかし、P2

では発声そのものは高まったが、不明瞭で聞き取れなかった。発語を含む NT 課題では発語スキルが影響するため、それが低い参加児では即時効果が得られにくかったと考えられる。ただし、Fig.3 の結果から指導前よりも P2 の潜時が短くなった。つまり、見本刺激への注意が喚起されたと考えられる。数詞の発語を伴う課題では、参加児の個体要因が影響し、発語が困難であることを踏まえた指導の検討が必要であろう。

CN 課題では、指導によって P1 の具体物（正方形カード）から数詞への変換（計数）は形成されたが、計数による「多い」の判断にはつながらなかった。見本刺激となる指導者の教示「多い」という数量形容詞の理解や、計数にもとづく数詞の比較と弁別、「多い」との対応関係が困難であったと考えられる。2 つの数詞の違いの弁別を、数量形容詞の「多い」「少ない」にどのようにしてつなげるかが課題である。

ED 課題では、P1 の指導後、2 本と 6 本で均等配分できたが、4 本でできなかった。この理由として、P1 のこだわり行動が関連しており、最初の 1 本を箱の中央に置いた後、上下に 1 本ずつ棒を置くこだわりが見られた。この方略を取ると、2 本 (1:1) と 6 本 (3:3) では正答が得られやすく、4 本 (3:1) では誤答になる。こだわり行動が生じないように、選択刺激を置く箱の工夫や、棒を置く場所をマス目で示す等の手続きが必要であった。

指導教材と日常教材では、NT と ED 課題で差はなかったが、CN 課題では P1、P2 で傾向が異なった。両教材の違いとして、視覚的な量の違いが挙げられ、教材となる正方形や鉛筆、お菓子の大きさや形状の違いが、各参加児の観察反応に影響を与えたと推測される。特定の刺激に反応する過剰選択性によって誤反応が生起するため、参加児がどの刺激に反応しているのかをアセスメントすることが重要である。

3 課題のそれぞれの教材での正答率を比較すると、参加児ごとに指導教材と日常教材で傾向は異なったが、CN 課題で最も正答率が低かった。こ

れは CN 課題が、NT 課題や ED 課題よりも難易度が高かったことを示している。指導教材と日常教材の違いによる難しさとともに、CN 課題自体の難しさもあったと考えられる。

以上、数概念の獲得を促す手続きとして、数変換では見本刺激への注視、多少等判断では計数による集合数の把握、均等配分では数巡方略による配分が有効である。ただし、P1 のように自閉症特有のこだわり行動や、P2 のように発語スキルが低い実態を考慮した指導が求められる。3 課題の正答率から CN 課題の難易度は高く、NT 課題の指導を基に ED、CN 課題を実施する指導手順が適切と考えられる。

文献

- 赤松可容子・近藤文里（2005）知的障害児の数概念の発達（1）—多少等判断課題における健常幼児の発達—。滋賀大学教育学部紀要, 55, 17-29.
- 熊谷恵子（2012）「計算する・推論する」の指導。一般財団法人特別支援教育士資格認定協会（編著），特別支援教育の理論と実践。金剛出版，97-117.
- 丸山良平（1993）幼児の数転換能力の獲得における数詞の役割。発達心理学研究, 4, 34-41.
- 奥山高光・井澤信三（2013）自閉症児における構成見本合わせ課題による観察反応の効果—刺激過剰選択性に対する選択反応への影響—。教育実践学論集, 14, 39-46.
- 清水裕文（2001）観察反応の形成による象徴見本合わせの指導。日本行動分析学会年次大会プログラム・発表論文集, 19, 74-75.
- 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・一般化。国立特殊教育総合研究所研究紀要, 23, 1-12.
- 山口真希（2012）知的障害児における数概念の発達と均等配分の方略。発達心理学研究, 23, 191-201.