

資料

減算において自動化への移行に困難を抱える自閉スペクトラム症児への
Cover - Copy - Compare 手続きの効果の検討

真名瀬 陽平*・藤原 あや*・朝岡 寛史**・野呂 文行**

本研究では、指を用いて引き算を行う自閉スペクトラム症児2名に対してCover-Copy-Compare (以下、3C学習法)を用いた指導を行い、3C学習法が有効であるのかを検討した。また、3C学習法が計算の自動化を促進する機能をもつのかを検討することを目的とした。ベースラインでは、対象児は計算を行うことが求められた。介入では、3C学習法を用いた。プローブではベースラインと同じ手続きで行い、指導効果が維持するかどうかを維持期で評価した。その結果、3C学習法を行うことで、両対象児とも指を使わず計算課題の答えを想起して表出することができる様子が見られた。一方で、維持については、対象児によって違いが見られた。以上の結果から、3C学習法が計算課題の自動化を促す指導機能をもつこと、対象児の認知特性によっては、指導の効果に違いが見られることが示唆された。今後、対象児の特性に合わせた指導法を検討する必要性が挙げられた。

キー・ワード：自閉スペクトラム症 流暢性 Cover-Copy-Compare

I. 問題の所在と目的

2012年に文部科学省から「通常学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する全国実態調査」の結果が報告され、通常学級においては「計算する」「推論する」といった算数領域の学習に著しい困難を示している子どもが2.3%いることが判明した。特に「計算する」に着目すると、一桁の加減算をする際に指を使って計算をし続ける子どもの存在(長谷川・堀田・馬場, 2007; 山名・杉村, 2007)や、繰り上がり・繰り下がりのある計算に困難を示す子どもの存在(川間・八木, 2003; 川間・山城・村田, 1999)などが報告されている。また、このような20までの足し算・引き算の計算結果、いわゆる基礎的数的事実を学習し、定着するこ

とは必要であると指摘されており(石田, 1995; 熊谷, 2000)、特に近年では、正確かつ素早く行うことの重要性が指摘されている(野田, 2011)。

応用行動分析学の分野では、こうした正確かつ素早く行動を行えることを「流暢性(fluidity)」とし、「有能なパフォーマンスを特徴づけるような正確さと速さの組み合わせ」(Binder, 1999)と定義し、重要な指導目標の一つとされている。例えば、Alberto and Troutman (1991)はあるスキルを指導する際に、まずは正確に行うことができるようにする獲得期と、次にその行動を正確かつ素早くできる、いわば流暢性の獲得期の2段階があり、その後、一定の期間が空いても指導効果を維持し、他の場面で獲得したスキルを発揮することを指導目標とすることが必要であると述べている。これは、行動に流暢性をもたせることで、維持し他の場面で応用できる

* 筑波大学人間総合科学研究科

** 筑波大学人間系

(Haring & Eaton, 1978) ことが報告されているからである。

海外では、計算スキルの流暢性の獲得を目的とした介入法の検討が進んでいる。その中で、Coddling, Burns, and Lukito (2011) は、欧米における一桁の計算の流暢性指導の研究をメタ分析した結果、効果量の高い介入の一つとしてモデリングを活用した指導法を報告している。モデリングを活用した指導法とは、Skinner, Turco, Beatty, and Rasavage (1989) が提案した Cover-Copy-Compare 手続き (以下、3C 学習法) を指している。この指導法は 3 つの手続きからなっている。例えば、「 $3 + 8 = 11$ 」という計算を指導課題とすると、最初のステップとして、学習者は学習する刺激である「 $3 + 8 = 11$ 」という数式と答えを見ることが求められる。その後、学習者はその刺激を隠し、その状態で「 $3 + 8 = 11$ 」と答えを表出することが求められ、最後に隠していた刺激を見て、自分の答えが正しいかどうかを確認する、という 3 つのステップからなる。この 3C 学習法を加減算に用いたものとして、野田 (2011) が挙げられる。野田 (2011) は、足し算・引き算の基礎的数的事実に着目している。例えば、「3, 8, 11」という 3 つの数字からは、「 $3 + 8 = 11$ 」「 $8 + 3 = 11$ 」という 2 つの足し算の数式と答えの組み合わせと、「 $11 - 3 = 8$ 」「 $11 - 8 = 3$ 」という 2 つの引き算の数式と答えの組み合わせができる。この関係性に着目し、3 つの基礎的数的事実の組み合わせを 3C 学習法と目標設定を合わせた指導を行っている。2 名の診断がないものの学習に特別な配慮を有する児童と自ら参加を望み、特別な配慮を有しないと考えられていた 1 名の児童の計 3 名が対象であった。具体的な指導の流れとしては、基礎的数的事実の説明、3C 学習法による基礎的数的事実の指導、数字欠落課題を用いたタイムトライアルの実施、最後に目標設定を行い、足し算・引き算の計算問題についてタイムトライアルを行ったのちフィードバックを実施する、というものであった。その結果、3 名の対象児全てに指導を行った足し算・引き算の正

確性・流暢性の改善がみられ、3C 学習法を用いた流暢性指導の有効性が示唆された。

このように、3C 学習法を計算の流暢性指導において用いることの実効性が示されてきているが、以下のような課題があると考えられる。一つには、こうした 3C 学習法を用いた指導の対象の多くが、明確な診断名のない児童、あるいは定型発達児童が対象であり、自閉スペクトラム症児 (以下、ASD 児) など障害を有する対象に対しても同様に 3C 学習法が有効であるかを検討しているものが少ないことが挙げられる。綴り (McLaughlin, Derby, & Higgins, 2012; Barberio-Kitts, McLaughlin, Neyman, Worcester, & Cartmell, 2014) などの分野で 3C 学習法の検討がされているものがあるが、計算に関しては非常に少なく、野田 (2011) や野田・川尻 (2015) など ASD 児に対して 3C 学習法を適用し、その有効性を示唆しているものもあるが、1 事例のみの報告であり、他事例への適用が有効であるかまで言及することは難しい。

二つには、3C 学習法が計算の流暢性を向上させるという報告 (例えば、野田, 2011) はあるものの、それらは全てタイムトライアルと組み合わされている。そのため、3C 学習法が計算の流暢性を改善するという表現になっており、3C 学習法が計算課題を自動化といわれるレベルまで引き上げられるのかは明らかではない。また、タイムトライアルでは、1 分間など短い時間の中で課題を繰り返し行うため、練習効果の影響を排除することが難しいと考えられる。

そのため、本研究では、指を用いて引き算を行う自閉スペクトラム症の診断のある児童 2 名に対して 3C 学習法を用いた指導を行い、3C 学習法が有効であるのかを検討する。また、タイムトライアルではなく、一問ずつ問題を提示してフィードバックをする離散試行条件で実施し、計算時の行動を評価することで、3C 学習法が計算の自動化を促進する機能を持つのかを検討する。

II. 方法

1. 対象児

公立小学校の特別支援学級に在籍する男子児童2名を対象とした。A児は指導開始時には小学校1年生であった。医療機関において自閉スペクトラム症の診断を受けていた。指導開始時の生活年齢は6歳8ヶ月であった。6歳5ヶ月時に実施されたWISC-IVの結果は、言語理解指標（以下、VCI）95（90%信頼区間88-103）、知覚推理指標（以下、PRI）76（71-86）、ワーキングメモリー指標（以下、WMI）71（67-80）、処理速度指標（以下、PSI）88（82-98）、全検査（以下、FSIQ）80（76-86）であった。各指標間に着目すると、VCIとPSIがPRIとWMIと比較して、15%の有意差を示した。このことから、言語を介した類推や単語・社会的なルールの理解、単純な記号の書き写しが得意であるが、視覚情報を基に推理することや、課題を処理することや聴覚情報を記憶、保持し操作することに苦手さがあると考えられた。平素からも、学校での出来事やアニメの内容などを他者にわかるように話す様子や、単純な作業に非常によく取り組む様子が見られていた。一方で、他者の指示を忘れてしまうことなどの様子も見られていた。保護者の主訴は学習全般の遅れや自信のなさなどであった。対象児の計算に着目すると、1年生時に学校の授業で指導されたのち、足し算は計算式の順序に合わせた数え足しを指で行っていた。繰り下がりのない引き算では、指を用いて計算する様子が見られ続けていた。方略に着目すると、引かれる数を指で表し、その後、引く数の分だけ指を折るという除去の方略であった。以上の様子は、研究が開始される3か月前から見られていた。

B児は小学校2年生であり、医療機関において自閉スペクトラム症の診断を受けていた。指導開始時の生活年齢は8歳0ヶ月であった。7歳6ヶ月時に医療機関で実施されたWISC-IVの結果は、VCI84（信頼区間の数値の記載なし、以下同様）、PRI80、WMI76、PSI76、FSIQ75であった。4つの指標間に有意差は見られなかった。

WMIに着目すると、〈数唱〉において、逆唱が順唱に比べて苦手であることや〈語音整列〉の苦手さが指摘されていた。また、7歳10カ月の際に大学の相談場面で実施したKABC-IIの結果は、カウフマンモデルにおいて、継次尺度78（90%信頼区間72-85）、同時尺度77（70-87）、計画尺度73（66-83）、学習尺度84（73-93）、認知総合尺度72（67-78）であった。この4つの尺度間に有意な差は見られなかった。習得検査については、語彙尺度95（89-101）、読み尺度79（74-86）、書き尺度99（91-107）、算数尺度79（74-85）、習得総合尺度86（83-90）であった。また、算数尺度に着目すると、数的推論尺度88、計算尺度75であった。各尺度に着目すると、語彙尺度・書き尺度と読み尺度・算数尺度の間に有意な差が見られた。計算尺度に注目すると、1桁の加減算を全て指で行う様子がみられ、特に繰り下がりのある引き算は行うことができない様子が見られた。CHCモデルでは、長期記憶と検索尺度84（77-93）、短期記憶尺度78（72-85）、視覚処理尺度72（65-83）、流動性知能尺度73（66-83）、結晶性知能尺度95（89-101）、量的知識尺度79（74-85）、読み書き尺度86（81-92）、CHC総合尺度77（73-82）であった。結晶性能力が個人内で他の全尺度と比較して優位であった。この2つの検査結果からは、B児は聴覚的な情報の記憶、保持、操作に苦手さがある一方で、語彙や一般的な知識についてはよく習得していると考えられた。平素からも、自分の好きなアニメやキャラクターの説明を様々な表現を用いながらする様子が見られ、様々なルールも知っていた。一方で、他者の話や指示を覚えて行動することの苦手さなどが見られていた。計算に着目すると、繰り上がりのない足し算は指などを用いずに答えを即座に表出することができる様子が見られていた。繰り下がりのない引き算では、A児と同じように指を用いて除去の方略を用いて計算する様子が見られていた。B児は小学校1年生時に上記の計算方略を獲得しており、本研究開始時まで同じ方略を用い続ける様子が見ら

れていた。

2. 倫理的配慮

a児とB児の保護者に書面と口頭にて、研究、指導について説明を行い、研究への参加の同意を得た。また、プライバシーに配慮したうえで、指導経過、結果を発表することを同じく書面、口頭にて保護者に説明し、発表への許可を得た。

3. 指導期間および場面

a児はX-1年11月からX年7月まで指導を行った。B児はX年5月から同年8月まで行った。この間、原則として両対象児とも週1回、A児についてはC大学において第2著者が指導を担当し、B児についてはB児の家庭において第1著者が指導を行った。1時間から1時間30分の個別指導の時間のうち、約15分間を本研究の実施にあてた。

指導期間中、学校場面において、通常の算数の個別指導を両名とも受けていたが、計算の自動化を目的とした指導は一切行われなかった。

4. 目標行動の選定

両対象児において、繰り下がりのない引き算を指で行い、正しく計算することができるものの、計算式と答えの組み合わせを覚えることに苦しさが見られていた。そのため、「繰り下がりのない引き算の数式が提示された時に、指やブロックなど具体物を使用せずに、2秒以内に正しい答えを表出する」ことを指導目標とした。また、本研究では、問題が提示されてから、2~3秒で答えを表出することを自動化と定義した。

5. 指導パッケージ

計算課題は、5つの計算課題を1セットとし、2セット用いた。計算課題の選定条件は、繰り下がりのないこと、引かれる数が5以上であり、7が1つ、8が1つ、9が2つ、10が1つ課題セットに含まれるようにした。課題セットはこうした条件により作成され、SET Aは「 $7-6=1$ 、 $8-4=4$ 、 $9-5=4$ 、 $9-7=2$ 、 $10-8=2$ 」、SET Bは「 $7-5=2$ 、 $8-7=1$ 、 $9-6=3$ 、 $9-8=1$ 、 $10-4=6$ 」で構成されていた。これらの計算課題は、A5サイズの紙に1問ず

つ100ポイントで印字され、答えを書く欄は黒い線で四角く囲まれていた。

3C学習に用いたシート（以下、3C学習シート）は、野田・松見（2014）を参考に作成した。指導に用いたものをFig. 1に示す。

6. 手続き

(1) ベースライン（以下、BL）期：計算課題を1問ずつ提示し、「答えは？」と尋ねた。その際に、指を使わずに正答を表出できた際には、拍手し「よくできました」などと賞賛した。また、正答が分からずに指を用い、正答を表出した際にも同様に賞賛した。答えが分からず、かつ、5秒以上何らかの行動を起こさない場合には、「指でやっごらん」と教示し、その後、正答を表出した際にも同様に賞賛を行った。指の使用の有無に関わらず、誤答を表出した際には、再度指で計算するように教示し、正答を表出するまで指で計算させた。このように賞賛の有無や違いによって対象児の行動が変化するのを防ぐため、指の使用に関わらず正答を表出した際には同様の賞賛を行った。指を用いたかどうか、正答・誤答数がどうであったかなどのフィードバックは一切行わなかった。SET AとBは同一指導日に同じ回数を行うこととし、問題の提示順や実施するSETの順番をランダムにした。SET Aに3C学習期Iを実施した際には、SET BのBL期も並行して行ったが、対象児の負担を軽減するために、実施日の間隔を開けて行った。自動化が生じたと考えられる計算課題が2/5以下であるセットが4回以上続いた際に、次の3C学習期Iに移行した。

(2) 3C学習期I：3C学習期Iでは、3C学習法を行った後に、計算課題を行った。まず、対象児は、Fig. 1に示した3C学習シートを配られ、左の列の計算式と答えを3回読んだ。次に、その計算式と答えを対象児が手で隠した。その状態で、計算式と答えを3回暗唱し、○を四角い箇所を書いた。その後、隠した状態で右の箇所にも数式と答えを書いた。その後、隠していた計算式と答えを見て、書いた数式と答えが正しいかどうかを見比べ、正答できた時には次課題

へ進み、誤答の場合は正しい計算式と答えを記入した。手続きを遂行する中で誤った際には、適時声掛けをし、正しく行うように修正を行った。また、この3C学習を行う中で計算式と答えを誤った際には、下の空欄にその計算式と答えを書き、3C学習を行うようにした。その直後に、該当する計算課題を5試行1セット実施した。その後、再度3C学習を行い、計算課題を行った。A児は、他の指導との兼ね合いや対象児の負担感から1セッションにこの組み合わせを2回行い、B児は3回実施した。答えの表出方法（指を用いたかどうか）などに関わらず、フィードバックはBLと同様に実施した。計算課題が3セット連続して80%以上の割合で自動化したと観察された場合に、プローブ期に移行した。

(3) プローブ期：プローブは3C学習を行った指導日と同じ日に実施した。実施手続きは

BLと同様であった。

(4) 維持期Ⅰ：3C学習期Ⅰを行った指導日から、1週間経過した指導日に計算課題を行った。実施手続きはBLと同様であった。1週間ごとに1セットのみを行った。

(5) 3C学習期Ⅱ：A児においては、SETBの維持期Ⅰにおいて自動化し、維持していると観察された割合が3/5以下であったため、維持期Ⅰを実施した指導日から1週間経過した指導日から、再度3C学習期Ⅱを実施した。

(6) 維持期Ⅱ：A児においては、2週間開けた後に、再度SETAの維持を評価するために、再度維持期を実施した。

7. 研究デザインと結果の分析方法

3C学習法の有効性を検討するために、課題間多層ベースラインデザインを用いた。先に、SETAに対して3C学習法を行い、その後、時期をずらしてSETBに3C学習法を行った。

ひきざんトレーニング！！

① かいよんでかくす	② かくして言えばたら○	③ しきとこたえ
7-6=1	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
8-4=4	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
9-5=4	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
9-7=2	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
10-8=2	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

Fig. 1 3C学習シート

結果を分析するため、指を用いずに課題の提示から2～3秒で正答を表出することを正反応とし、その割合を従属変数として評価した。具体的には、「正反応率=正反応数/5×100」と算出した。指を用いなかったものの、表出した答えが誤っていた場合、及び指を用いた場合には全て誤反応とした。

8. 結果の信頼性

指導結果について、観察者間一致率を算出した。両対象児の指導担当者の記録と指導を担当しなかった第三者の記録の一致率を算出した。

一致率(%)は、記録が2者間で一致した試行数を全試行数で除し、100を乗ずることで算出した。その結果、両対象児とも100%の一致率であった。

Ⅲ. 結果

Fig. 2はA児、Fig. 3はB児の5問の計算問題における行動の変化を示している。図の縦軸は自動化を示した問題数の割合、図の横軸はセット数を示している。

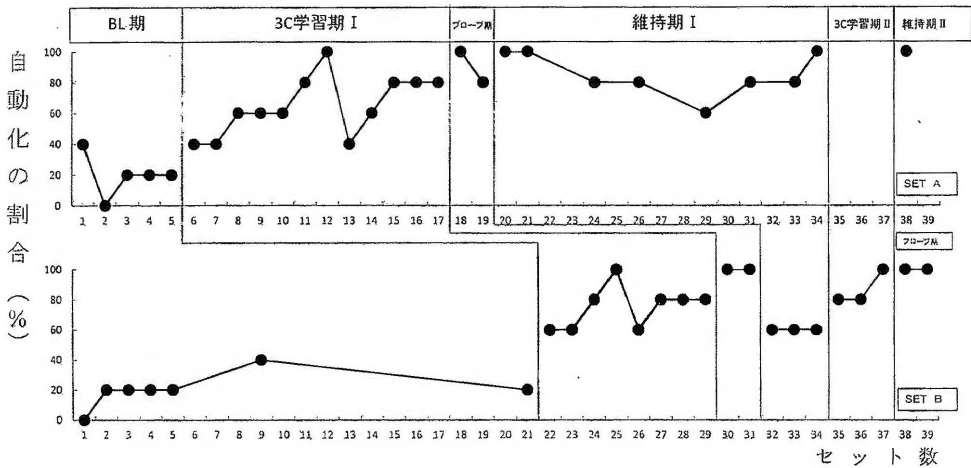


Fig. 2 A児の自動化の割合の推移

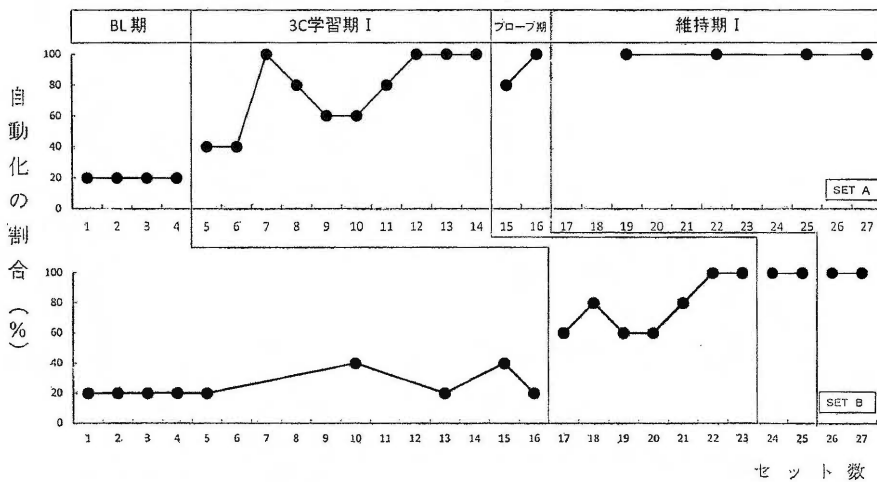


Fig. 3 B児の自動化の割合の推移

1. A児の結果

SET AのBL期では、自動化を示した問題数の割合は平均して20%であった。自動化を示していた問題は「 $10 - 8 = 2$ 」であり、指導期間全てにおいて自動化を示した。3C学習を実施したところ、自動化を示した問題数の割合は平均して65%に上昇した。その後、プローブ期では平均して90%、維持期Iでも82%の自動化を示した。また、2週間を開けて再度実施した維持期IIでも100%の自動化を示した。SET Bに着目すると、BL期では、平均して20%、3C学習期Iに入ると、平均して75%の問題において自動化を示した。プローブ期では100%の自動化を示したが、その後、維持期IIにおいて平均60%まで自動化の割合が減少した。そのため、再度3C学習を行うと、平均73%の自動化を示し、その後のプローブ期では100%を示した。このプローブ期を実施した後、A児の家庭の事情により、C大学での指導が長期にわたって休止したため、その後の維持は実施・評価することができなかった。

2. B児の結果

SET AのBL期では、自動化を示した問題数の割合は20%であった。自動化を示していた問題は「 $10 - 8 = 2$ 」であり、全ての指導期で自動化を示した。3C学習期Iを実施したところ、自動化を示した問題数の割合は平均して76%に上昇した。その後、プローブ期では平均して90%、維持期Iは100%の自動化を示した。SET Bに着目すると、BL期では、平均して22%、3C学習期Iに入ると、平均して77%の問題において自動化を示した。プローブ期、維持期IIにおいては、100%の自動化を示した。

IV. 考察

本研究では、指を用いて引き算を行い続けている自閉スペクトラム症の児童2名に対して、3C学習法を用いて指導を行った。その結果、どちらの対象児も、指導課題とした引き算の計算方略が指での計算から自動化と呼ばれる速さで答えを表出することができるように変化が見

られた。

本研究では、指を用いて計算をしていた2名のどちらも3C学習法を適用することで、指を用いることなく、計算の答えを即座に答えることができる問題数が増加した結果になった。この結果は、3C学習法が計算の流暢性を向上させるという先行研究の結果(野田・川尻, 2015)と同様であった。また、先行研究ではあまり言及されてこなかった計算方略の変化、という点においても、引かれる数を指で表し、その後、引く数の分だけ指を折る方略から自動化と呼ばれる方略に変化した。定型発達児の計算方略の変化については、計算方略が具体物や指を使った計算方略から、具体物などを使わずに心的数直線をたどって答えを出す方略や足し算の結果を応用しながら答えを導くなどの方略に変化し、最後に自動化に移行するという説明がなされてきた(東原, 2002)。本研究の結果からは、3C学習法を適用することで、必ずしも計算方略がこうした順序で変化しなくとも、指導対象となった計算を自動化に導くことが可能であることが示唆される。そのため、指を用いて計算をし続ける事例に対して、3C学習法を用いて指導を行い、流暢性の向上、あるいは自動化を促すことは有効な面があると考えられる。しかしながら、3C学習法は、指導課題とならなかった計算課題の流暢性や計算方略の変化をもたらしなことが指摘されている(真名瀬・朝岡・野呂, 2014)。本研究でも、両対象児がSET Aの3C学習法を用いた指導を行った後に、SET Bを行ったが、SET Aでの指導効果がSET Bに波及したと考えられるような方略の変化は見られなかった。そのため、基礎的数的事実全ての流暢性の獲得を目指す際には、全ての計算課題に対して3C学習法を用いなければならないことが示唆され、指導を受ける児童や指導者の負担が大きいことが考えられる。そのため、計算方略をより効率の良いものにし、その過程で自動化されない計算課題のみを抽出し、3C学習法を行うといった方法が考えられる。計算方略をより効率の良いものにする指導はこれまでも

いくつかなされている（例えば、東原・前川・前川・大塚, 1992）ため、今後、こうした計算方略の指導と3C学習法をどのように指導に用いるのか検討が必要であると考えられる。

次に、3C学習法をASD児に適用することの有効性について考察する。本研究では、ASDの診断のある2名の児童を対象に指導を行った。両対象児とも、WISC-IVやKABC-IIの結果から、聴覚的な情報の記憶、保持し操作することの苦手さがあることが推察された。このような言語性ワーキングメモリの困難さが見られる場合には、計算の学習困難とも関連することが指摘されている（Swanson & Jerman, 2006）。両対象児とも指を用いて計算を行っていたが、これは具体物を用いた処理を行うことで、ワーキングメモリの負荷を減らしていたということが推察される。一方で、ワーキングメモリの困難さがあるために、定型発達児に見られるような心的垂直線を用いた念頭操作への移行などが起きていなかったことが考えられる。そのため、3C学習法のように、指導対象となる計算課題の種類を限定し、何度も繰り返す指導を行い、さらに、答えの想起を行う練習を伴う指導法はワーキングメモリのへの負荷が少なかったと考えられる。A児はSETBにおいて、自動化の維持が見られなかったが、これはSETAに比べて、達成基準に早く達したために、指導回数が少なくなったことが要因の一つとして考えられる。また、B児では、自動化の維持が見られる結果になった。これは、KABC-IIの結果から、長期記憶に関する困難さが見られなかったために、指導した計算課題と答えを長期にわたって記憶することができたと考えられる。また、A児は足し算を指で行う様子が見られていたが、B児は指を使わずに計算することができる様子が見られていた。引き算の計算方略の発達においては、足し算が自動化されると、そこから引き算の答えを導き出すという段階がある（東原, 2002）。例えば、「 $5 + 3 = 8$ 」という計算式と答えを覚えていると、「 $8 - 5 =$ 」という式を提示された時に、足し算の計算式と

答えの組み合わせから、「3」と答えを導き出すことができる。そのため、B児はこうした方略を用いることができたために、自動化の獲得・維持が見られたとも考えられる。一方で、A児は足し算の自動化が見られていなかったために、こうした方略を行えず、自動化や維持に困難さが見られたとも考えられる。このように、対象児の持っている計算方略や認知特性によって、指導の効果が変化すると考えられる。野田・野尻 (2014) は、パターン化されたものの学習がASD児は得意であるために、3C学習法は有効である、と指摘しているが、今後は、対象児の持っている計算方略や認知特性まで配慮して指導法の検討をする必要があると考えられる。

本研究では、指導上の制約で、A児に対してKABC-IIを実施することができなかった。そのため、3C学習法を両対象児の認知特性の観点から検討することは厳密には困難である。今後、KABC-IIやDN-CASなどを活用し、どのような認知特性に対して3C学習法が有効なのかを検討していく必要があると考えられる。

文献

- Albert, P.A., Troutman, A.C. (1991) *Applied Behavior Analysis for Teachers : Fifth Edition*. Prentice-Hall, Inc. 佐久間徹・谷晋二・大野裕史訳 (2004) はじめての応用行動分析, 二瓶社.
- Barberio-Kitts, C., McLaughlin, T.F., Neyman, J., Worcester, L., & Cartmell, H. (2014) The effects of a modified cover, copy, compare on spelling third grade core words for a student with autism. *Global Journal of Human-Social Science Research*, 14 (2)
- Binder, C. (1999) Behavioral fluency: Evolution of a new paradigm. *The Behavior Analyst*, 19 (2), 163-197.
- Codding, R. S., Burns, M. K., & Lukito, G. (2011) Meta-Analysis of Mathematic Basic-Fact Fluency Interventions: A Component Analysis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26 (1), 36-47.
- 長谷川順一・堀田亜矢子・馬場広充 (2007) 事例研究:指を用いて計算を行う小学校第2学年の児童に対する筆算による加減計算の指導:特別支援教室「すばる」での実践. 香川大学教育実践総合研

- 究, 14, 61-69.
- Haring, N. G., & Eaton, M. D. (1978) Systematic instructional procedures: An instructional hierarchy. *The fourth R: Research in the classroom*, 23-40.
- 東原文子 (2002) 基礎加減算における健常児の発達に関する文献展望. 児童学研究: 聖徳大学児童学研究紀要, 4, 51-57.
- 東原文子・東原義訓・前川久男・大塚玲 (1992) 計算ストラテジーの習得とスピードアップをめざす障害児のためのコースウェア. 日本科学教育学会研究会研究報告, 6(4), 5-8.
- 石田十三 (1995) あなたは計算練習で"間違え練習"をさせているのでは? 日本数学教育学会誌, 77(10), 171-176.
- 川間健之介・八木美恵 (2003) 計算に困難を示す児童の指導: 繰り下がりのある減法計算のストラテジーの変化. 教育実践総合センター研究紀要, 10, 111-117.
- 川間健之介・山城由香里・村田由美 (1999) 発達障害児の計算の指導事例: 繰り上がりから繰り下がりを中心に. 教育実践総合センター研究紀要, 10, 47-54.
- 熊谷恵子 (2000) 学習障害児の算数困難. 多賀出版.
- McLaughlin, T. F., Derby, K. M., & Higgins, S. (2012) Implementing and evaluating cover, copy, and compare spelling for a primary student with autism: A case report. *Academic Research International*, 2(3), 271.
- 真名瀬陽平・朝岡寛史・野呂文行 (2014) 足し算・引き算の流暢性指導における計算方略: 学習機会と言語的学習に着目して. 日本行動分析学会年次大会プログラム・発表論文集(32)
- 文部科学省 (2012) 通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/material/_icsFiles/afieldfile/2012/12/10/1328729_01.pdf (最終閲覧日, 平成 29年 8月 27日)
- 野田航 (2011) 小学生の学業スキルの流暢性に関する実証研究: 学習指導における行動分析的アプローチ. 関西学院大学博士論文.
- 野田航・川尻知美 (2015) ASDのある児童の足し算・引き算の流暢性指導—Number familyと3C学習法を用いて—. 教育心理学会第57回総会, PD070.
- 野田航・松見淳子 (2014) 小学2年生の掛け算スキルの流暢性の向上を目指した応用行動分析的指導の効果—Cover-Copy-Compareの応用—. 特殊教育学研究, 52(4), 287-296.
- Skinner, C. H., Turco, T. L., Beatty, K. L., & Rasavage, C. (1989) Cover, copy, and compare: A method for increasing multiplication performance. *School Psychology Review*, 18, 412-420.
- Swanson, H. L., & Jerman, O. (2006) Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Review of Educational Research*, 76(2), 249-274.
- 山名裕子・杉村伸一郎 (2007) 指を利用して計算する子どもに対する保護者の指導—保護者への予備的調査の結果から—. 秋田大学教育文化学部教育実践研究紀要, 29, 65-72.

—— 2017.8.28 受稿、2017.11.30 受理 ——

Examining the Effect of the Cover–Copy–Compare Procedure on Children with Autism Spectrum Disorder who Have Difficulty in Transitioning to Automation of Subtraction

Youhei MANASE*, Aya FUJIWARA*, Hiroshi ASAOKA** and Fumiyuki NORO**

In this study, we conducted guidance with Cover–Copy–Compare (3C) for two children with autism spectrum disorder, who did subtraction using their fingers, and examined 3C's effectiveness. Furthermore, the purpose was to examine whether the 3C learning method possesses the function of promoting computation automation. As baseline, the target child performed the calculation. Then, in the intervening period, the 3C learning method was used. In the probe, the procedure from baseline was adopted, and whether the guidance effect was maintained or not was evaluated during the maintenance period. Results were that through use of the 3C learning method, both target children could recall and present answers to calculation problems without using their fingers. On the other hand, differences were observed in maintenance, depending on the child. These results suggest that the 3C learning method possesses the guidance function of promoting automation of calculation problems. Additionally, depending on the target child's cognitive characteristics, differences in the guidance's effectiveness were observed. The study suggests that in the future, guidance methods should be examined according to the individual child's characteristics.

Key words: autism spectrum disorder, fluency, Cover–Copy–Compare

* Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

** Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba