

算数の学習につまずきのある児童への 個別の心理教育援助

高橋 智子・岡 直樹

(2009年10月6日受理)

Psychoeducational Support for a School Child with Math Problems

Tomoko Takahashi and Naoki Oka

Abstract: The purpose of this case study is to promote the meta-cognitive strategies of a school boy in Mathematics learning. The participant was a 4th grade boy and he was struggling with math. The researchers focused on issues of his lack of concentration, the use of incorrect algorithm and the difficulties in solving word problems in Mathematics. And we conducted cognitive counseling (Ichikawa,1993) sessions weekly for him. There were 13 sessions for 4 months. These sessions included the training of self-explanation, the lesson induction (Ichikawa,1993), and especially the use of diagrams to solve mathematical word problems. This study adopted the pre- (assessment) and posttest design. As a result, it was found that the posttest scores had increased of 20% over pretest scores. In addition, he could use diagrams increasingly in mathematical word problems and his motivation for math learning was enhanced.

Key words: cognitive counseling, mathematics learning, self-explanation, lesson induction

キーワード：認知カウンセリング、算数の学習、仮想的教示、自己説明、教訓帰納

1. はじめに

現在の学習指導要領では、「個に応じた指導」の充実を図ることが「指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項」として示されている（小学校学習指導要領、総則）。

「個に応じた指導」のために、平成8年（1995年）の中央教育審議会答申（第一次答申）、または、平成10年（1997年）の教育課程審議会答申において、児童生徒の発達段階、学習内容の理解や習熟の程度に応じた指導方法の改善や、弾力的な学習集団の編成が提言されてきた。その流れを受けて、平成15年（2002年）10月の中央教育審議会答申では、「個に応じた指導」の一層の充実が掲げられ、平成15年（2002年）の学習指導要領改正を経て今日に至っている。

「個に応じた指導」のために、指導者は、子どもが

どのような知識、または誤りをもっているかや、子どもの好む学習スタイルなどを把握することが必要とされる。これらの点を考慮しつつ、学習者の自律的な学習を促す個別学習指導として認知カウンセリング（cognitive counseling）が注目され、数々の事例が報告されている（e.g. 市川, 1993；1998；山下, 1996；林, 2000；植木, 2000；江崎・岡, 2004；鈴木・岡, 2005）。

認知カウンセリングとは、認知心理学を背景として、学習や理解に関する認知的問題をかかえる人に対して個別的な面接を通じて原因を探り、解決のための支援を行う実践的研究活動（市川, 1989）であり、「心理学的な理論から示唆される教育方法の有効性を実践的に検討する」という目的と、「教育実践場面で取り上げるべき重要な問題点を抽出して心理学的に検討し、心理学自体を実践的なものにしていく」という目的が

ある(市川, 2000)。

認知カウンセリングでは、認知的問題をかかえている人、すなわち「〇〇が分からなくて困っている」学習者をクライアントと呼び、支援者が「認知カウンセラー」として問題の対処にあたる。この時支援者は、学習者を一方的に指導するのではなく、クライアントの考え方に耳を傾け、共感し、協同して問題解決を図るといった「カウンセリング・マインド」の姿勢をとる。そして、学習者の自立を目標として、学習者のメタ認知を促進するのである。

この認知カウンセリングの手法の1つに教訓帰納(lesson induction)がある。教訓帰納とは、「この問題をやってみたことによって何がわかったのか」という「教訓」を引き出すこと(市川, 1993)であり、学習者に対するメタ認知の促進に加え学習への動機づけを高める上で重要である。また、教訓帰納を行うことにより、新たな問題解決への転移が促進される(e.g., 寺尾・楠見, 1998)(認知カウンセリングの詳細については、市川(1993)を参照のこと)。

本稿は、本研究科附属教育実践総合センター開設の学校心理教育支援室「にこにこルーム」で実施されている、認知カウンセリングによる心理教育援助活動の一事例を報告するものである。本事例におけるクライアントは、アセスメントの結果から、学習に集中することが苦手である、計算ミスが多い、文章題に対する苦手意識が強い等の問題があると考えられた。そのため、第一著者が認知カウンセラー(以下、Coとする)として、学習に集中するための環境作りや、教訓帰納の利用に焦点を当てて支援を実施した。本事例から、学力や学習意欲の向上のための心理教育的援助について検討する。

また、本事例ではクライアントの文章題解決に対する支援の効果をより明確にするために、一事例実験デザインに基づいて支援を実施することとした。一事例実験(またはシングルケース研究、単一被験体法ともよばれる)はただ一人の被験者、一つのケース(臨床事例や実験的行動分析等)を対象とした研究であり、一事例を検討することにより、多事例に対する統計的分析では見ることができない、個人内の変動を見ることが出来るようになる(高野, 2003)。一事例実験では、「準実験デザイン内の一つである中断時系列デザイン(一群事前事後テストデザインについて、事前・事後の測定の回数を増やしたもの)と同様に、従属変数の継続的な測定を行い、特定の処遇を導入することの効果がその測定値に反映されるかどうかを検討する」(南風原, 2001)。すなわち、処遇前の状態を複数回測定(この期間をベースライン期と呼ぶ)し、続いて処遇を施

した状態を複数回測定(この期間を処遇期と呼ぶ)することにより効果の検討を行うのである。さらに、一事例実験では内的妥当性を高めるために、処遇の効果をよりはっきり見出すことができるように、ベースライン期における条件統制を行う。従属変数の変化が導入した処遇以外の効果であるという可能性を出来るだけ排除するためである(山田, 2001)。

本事例では、ベースライン期において積極的に条件を統制しないものの、介入前後での比較のため、さらに毎回従属変数を測定して形成的評価を行うために、一事例実験デザインを採用した。

2. 対象児(クライアント)の問題の概要

心理教育援助の対象児は、小学4年生A男(男児, CA 9:10)であった。教育援助開始時における、A男の学習上の問題を以下に示す。

- (1) 単位変換・概数の解き方、概念を忘れている。
- (2) 掛け算の筆算で桁がずれる。
- (3) 足し算・引き算の筆算で、繰り上がり・繰り下がりにミスがある。
- (4) 文章題の文章を読まずに、四則演算に繋がるキーワードのみに注目して問題を解く。
- (5) 学習時のみならず集団行動場面においても、気が散りやすく集中力が切れやすい。

3. 心理教育的アセスメントの方法と結果

3.1 アセスメントの方法

本事例では、A男の算数理解状況、学習意欲、自助資源や家庭環境の把握に焦点を当ててアセスメントを行った。具体的には、初回面談において算数テスト(以後、事前テストとする)をA男に実施し、解答の様子を観察した。また、A男と母親に予め記述してもらった質問紙に基づき、主に自助資源や家庭環境について尋ねた。

3.2 アセスメントの結果

事前テスト 「学習指導要領 算数」に定められた4つの領域より、小学2年～4年の1学期までの学習内容を範囲としたテストを行った。出題内容と結果を以下に示す。

- (1) 計算問題(足し算・引き算, 九九, $56 \div 8$ のような九九の範囲で解ける割り算) 17問…10問正解
- (2) 筆算14問 …9問正解
- (3) 概数5問 …2問正解

- (4) 単位(重さ・かさ)・時刻10問 …6問正解
 (5) 円と球2問 …2問正解
 (6) 文章題3問 …式のみ1問正解
 (図の利用なし)

全体では66%の正答率であった。正答率が60%未満のものは、①単位(重さ・かさ)が56%、②筆算(3位数同士の足し算・引き算)が50%、③概数が40%、④文章題が38%(4問中1問正解、式のみ正解1問(0.5として換算し、正答率=100×(1.5/4)とした)、であった。

A男は、計算問題については特に得意、あるいは苦手という意識をもっていなかったが、計算ミスが目立った。一方で、A男は文章題には苦手意識をもっているようであった。事前テストでも文章の流れを無視して、終わりの言葉(「全部でいくつになりますか。」「いくつもらえて、いくつ余りますか」等)のみに注目して問題を解いていた。

質問紙及び面接 A男は自らの希望ではなく、母親の勧めで来室したこともあり、Coが挨拶しても関心のない様子で黙々と絵を描き続けた。それでもCoの問いかけにはしっかりと答え、特に自分の好きなこと(1日5時間ゲームをしていること、クラスの誰よりもゲームが得意であること、夢は自分の描いた絵で日本を覆い尽くすこと等)については活発に話した。学習面では好きな科目はなく、算数の他に嫌いな科目は国語、特に漢字が苦手と話していた。また、社会も「県名を書くのが面倒だから」嫌いと言い、漢字に対する苦手意識が他の学習にも影響している可能性がうかがえた。

母親からも「文章を理解するのが苦手」という話があった。また、A男には当時小学1年生の弟がいたが、母親は弟にかかりっきりで、あまりA男の勉強をみる余裕がないとのことであった。弟は、来室時も常に母親にまわりつき、絶対に母親の元を離れようとしなかった。父親は夜勤が多く、母親も働いているため、平日は家族が揃うことが少ないようであった。

また、本活動における始めの会・帰りの会では、A男は全く話を聞かず、絶えず足をぶらぶらさせ、体を揺すって椅子を左右に振る、母親の携帯電話やキーホルダーをいじる等を繰り返していた。

アセスメントにより、A男は気が散りやすく、特に興味のない事柄に集中するのが困難であるという特徴がみられた。また、家庭での援助資源は多くないが、A男の自助資源は絵を描くことやゲームであると考えられた。

4. 心理教育的援助の方針と計画

アセスメントにより、A男には学習習慣があまり身につけておらず、その背景には家庭環境や、A男自身の気が散りやすく集中力が続かないという問題があると考えられた。そのため、スーパーバイズに基づき、まずは学習に注意を向けさせるように支援をすることとした。そして、A男が落ち着かない要因となりそうな、見通しの不透明さ・刺激を取り除くため、また学習目標や勉強時間等を守るようになるために、以下のことに留意して教育援助を進めた。

- (1) 学習の始めに問題の種類・量をA男に伝え、見通しをもたせた。
- (2) 問題に取り組む順番をA男に決めさせた。
- (3) 毎回「めあて」をA男と共有し、「まとめ」で「めあて」を達成できたかをチェックさせた。
- (4) 時計をA男の目の前に置き、適宜時間管理をした。
- (5) 糊や具体物等、刺激になるようなものを机の上に置かないようにした。
- (6) 課題が終わるたびにシールを貼り、進捗状況が目に見えるようにした。また、課題への取り組みに応じてシールの枚数・種類を変化させた¹⁾。
- (7) 頑張ったこと・出来たことに注目し、賞賛した。

算数の内容については、事前テストで見られた問題点のうち、計算と文章題がより改善に時間がかかると考え、この2つを支援していくこととした。また、A男が文章に苦手意識をもっていることから、文章題ではなるべく簡単な漢字を使用し、また、A男に問題構造を視覚化させるよう支援した。そしてスーパーバイズに基づき、最終目標を「文章題の内容を視覚的に理解し、正しい解法を身につけること」とした。

また、学習に集中して取り組むことで、成功体験を増やし学習意欲を高めることも、支援のねらいであった。

5. 心理教育的援助の経過の概要

教育援助の期間は200x年10月～200x+1年2月であり、その間の毎週水曜日に13回実施した。内訳は、初回面談(1回、算数テスト・面接)－教育援助(11回)－事後評価(1回)であった。教育援助は1回あたり105分間で、60分の学習の後、レクリエーション40分(当時来室していた小学4年生～6年生の16人と支援員とで行う)、保護者への報告を5分間行った。

カウンセリングでは、計算問題と文章題を毎回行った。計算問題については、前期では足し算・引き算の筆算の復習を行い、注意すべき点を A 男に意識化させた。中期では、クイズや発展問題を導入し、A 男の集中力の持続化を図った。後期では、最もミスが多かった掛け算の筆算問題の復習と同時に、A 男が希望した学習内容に取り組むことにより、学習意欲を高めた。文章題については、前期では文章内のキーワードに頼らずに図を用いて解き、問題構造を理解する重要性を A 男に意識化させた。後期では、独力で問題構造を理解することができるということに気付かせ、文章題に自信をもてるよう支援した。

5.1 計算問題

前期（第1回～第4回）：繰り上がり・繰り下がりの確認、注意すべき点の意識化 前期では、繰り上がり・繰り下がりの意味や手続きを理解しているか確認し、毎回の学習の始めに、または解答後に計算ミスがあった場合に、どのような点に注意して計算すれば良いのか教訓帰納させた。

足し算・引き算の筆算については、1回目のカウンセリングから繰り上がり・繰り下がりを正しく説明できていた。しかし、 $37+86$ の筆算で、10の位の計算を $8+1$ （1の位の繰り上がり） $+3=(1)3$ 、とそのまま間違いに気付かないこともあった。A 男は「適当に解いた」、「たまたまミスに気付いた」と言うことがあり、自分の解答に十分注意を払っていないことがうかがえた。

A 男に自分の解答過程をコントロールするよう促すために、2回目以降の「めあて」を「いつも答えが同じ（A 男が毎回書き込む）になるように問題を解こう」とした。そして「適当に・たまたま解かないように、同じ問題なのに違う（複数の）答えが出ないように解こうね」と A 男に確認し、できた時は A 男を褒めた。毎回の「まとめ」では、今日の「めあて」を守れたか自己評価させた。その結果、繰り上がり・繰り下がりのミスはなくなった。

しかし、学習時間の間、A 男は右手（A 男は左利きである）を机に置かずに（用紙が動いても気にせずに）文字を書く、鉛筆を折る、注意されてもお菓子を食べる等、学習に集中できないことが多かった。また、A 男はとても上手にアニメのキャラクター等の絵を描いたが、一度描き出すと止まらず、なかなか課題に取り掛かれないこともあった。

中期（第5回～第8回）：クイズ、発展問題の導入による集中力の持続化 A 男の関心を学習に向けさせるために、スーパーサイズに基づき、算数的な活動となるようなクイズを毎回1問出題するようにした。ク

イズは数独（ 4×4 ）とイラストロジック（A 男が自力で解けるのは 5×5 程度。それより大きなものは、筆者が途中まで解いたものを与えた）を用意した。クイズを出題するようになってから、A 男のカウンセリングへの取り掛かりが速くなった。しかし、クイズの難易度が集中力の持続に影響することも多く、クイズが難しすぎた時は集中力を消耗してしまい、後続の課題に影響が出てしまった。

また、A 男は3位数 \times 2位数、4位数 \div 2位数の筆算や小数の掛け算・割り算といった、発展問題に挑戦したがった。A 男は、基本的な問題でも計算ミスすることがあったが、より高次の問題に挑戦したいという意欲を大切にするため、今の知識で解けそうな問題を出題した。そして、「同じように解くことができたね、発展問題も解けたね」と A 男を褒めた。A 男は毎回、発展問題を楽しみにするようになり、前期よりも学習に集中する時間が長くなった。

後期（第9回以降）：本人の希望する学習への取り組みによる学習意欲の促進 学校では小数の学習に入り、A 男は小数の問題を希望した。A 男は、小数の意味を理解し（「2は0.1が___個集まった数」、のような問いに正しく答えることができた）、前期でみられた繰り上がり・繰り下がりの計算ミスをせずに問題を解くことができていた。A 男はさらに「式と計算」の単元も希望し、「 $221-(45+78)$ 」のような問題にも意欲的に取り組んだ。A 男は、自発的に筆算に直し、ほとんど間違えずに解くことができた。

A 男は、最もミスが多かった掛け算の筆算にも意欲的に取り組めるようになったが、例えば「 25×70 」のような、乗数の一の位が「0」の問題で計算ミスしやすかった。本来は、100の位は「 $7 \times 5 = 35$ 」の「3」と「 $7 \times 2 = 14$ 」の「4」を合わせた「7」となるが、桁がずれて「 $35+14$ 」をしてしまい、A 男も混乱していた。「 25×7 」を計算させると、A 男は正しく解答でき、先の問題で桁がずれていたことに気付いていた。A 男は集中力が続きにくいこと、字を書く際、姿勢（椅子にもたれかかり、手で紙を押さええない）や鉛筆の持ち方（握って字を書こうと試す）に問題があることを考慮して、マス目のある紙で筆算の練習を行い、桁を揃えて書くよう促した。きれいに書けた時は A 男を褒め、最終的には桁を揃えて筆算できた。しかし、マス目のない用紙に問題が書かれている時は、桁がずれてしまうこともあった。

5.2 文章題

前期（第1回～第4回）：図による問題構造の把握

文章題については、事前テストで正答率が最も低かった上に、A 男も苦手意識を持っていたため、毎

回1～2問出題した。なお、問題を解く順番を毎回A男に決めさせていたが、いつも計算・文章題の順番であった。問題にはなるべく簡単な漢字を使用し、また、問題を解く時にCoとA男とで一緒に音読し、文章で分からないところがなかったか確認した。

第1回では、「チョコを何個かもっていました。A君に15個あげたので、28個になりました。最初にチョコをいくつ持っていましたか?」という、キーワードのみに頼ると間違える可能性が高い逆思考の問題を出題し、A男の解き方を観察した。ところが、A男はこの時全く集中できない状態であったため、「あげた」というキーワードにも気付かず「 28×15 」「 $28 \div 15$ 」と書き、掛け算の方の式を計算して答えを出した。筆者が「何で掛け算にしたの?」と聞くと「予想」、「たまたま」と答えたので、予想では問題を解くことはできないと説明し、「今、ここにシールが何枚かあるよね?数えてみないと分からないけど」とシールのシートを見せた。そして「ここから15枚あげます。そしたら28枚残った…」と続けると、A男はすかさず「足し算じゃん」と答えた。A男は、実物を見たらすぐに式を立てることができ、正しい答えを導き出せたのである。

第2回以降は、A男に図を描くよう促し、問題構造を理解できるか観察した。例えば「30cmの長さのロールケーキがあります。6人に平等になるように切ると、1人何cmになりますか?」という問題では、A男は「 $30 \div 6 = 5$ 」「 $30 - 6 = 24$ 」と2つの式を書いて迷っていたため、「図を描いてみたら?」と促した。A男は正しい図を描き、1人5cmと正しい答えを出した。Coは「図を描いたらすぐ分かったね」とA男を褒め、母親にも、A男は視覚的な手掛かりがあれば文章題を解けることを報告した。

後期（第5回以降）：独力で図を作成することによる問題構造の把握 前期の様子やスーパーバイズにより、A男には、図などの視覚的な手掛かりが問題解決に有効と考えられた。しかし、今まではA男が上手く問題解決できていない様子を見て、Coが図の作成を促していたため、最初からA男に問題構造に集中させ、問題解決を成功させ、A男の自信に繋げることが必要であった。そこで、毎回のカウンセリングで「イメージ練習」を行った。本事例での「イメージ練習」とは、

- (1) A男に白紙を渡す。
- (2) Coが文章（問題）を読み上げる。
- (3) A男に耳から聞いた文を頼りに、文章でいわれていた状況（イメージ）を描かせる。
- (4) A男に類似問題を渡し、自分で文章を読み、図

を描いて問題を解かせる。

という一連の流れであり、A男に(3)、(4)の過程で文章に何が描かれているかを「イメージ」するよう促した。

A男は、目の前に文章がないため(3)の過程で文章を聞きつつ必要事項をメモし、ほとんど間違えずに解くことができた。また、(3)で適度に集中することで、(4)の問題解決も促進された。A男の成功体験は増え、CoもたくさんA男を褒めた。カウンセリングの最後には「式と計算」の文章題(500-(120×4)等)を出題したが、A男は図を作成することにより、このような複雑な問題構造も理解できるようになっていた。

6. 心理教育的援助の評価と考察

6.1 事例の評価

文章題解決 本事例では、事例の介入を評価する方法として一事例実験デザインを用いた。そして、A男の毎回の文章題解決を文章題チェックリストにより評定し、それを従属変数とした。

文章題チェックリストを用いたのは、A男が1回のカウンセリングで取り組める文章題は1～2問が限度であり、問題の正誤のみではA男の熟達の様子を判断できないため、また、文章題チェックリストの評定を行うことにより、A男が文章題解決のどの過程でつまずいているのかを明らかにするためであった。

文章題チェックリスト 多鹿・中津・野崎・池上・竹内・石田(2004)を元に、文章題解決における「変換」・「統合」・「プラン化」・「実行」、の各認知過程に対して作成した。また、認知カウンセリングの基本的な技法(市川, 1989; 1993)のうち、CIが習得することが望ましいと考えられる「自己診断・仮想的教示・教訓帰納」の3つができたかについても項目に入れた。これを基本的技法とし、文章題解決における4つの過程と合わせて5つの大項目とした。

大項目について、各項目の得点を1点、合計5点とした。また、「変換」・「統合」・「プラン化」の過程については、基礎-応用段階を設定し、得点に重みづけをした。例えば「変換」過程では、「問いの言葉に注目する」のみの場合は0.5点とした。また、統合過程の項目「問題文の内容から状況モデルを構成できる」の場合、問題文にある具体物の絵が描ける段階と線分図が描ける段階では、統合力、ひいては応用力に差があるといえる。そのため、具体物の絵は0.5点、より抽象度の高い線分図を描いた場合は1点とした。

本事例における前期（第1回～第4回）をベースライン期、「イメージ練習」を導入した後期（第5回～第9回、第11回）を処遇期として、毎回のカウンセリングで得られたA男の文章題チェックリストによる正答率（最大が1となるよう変換した）をFigure 1に示す。

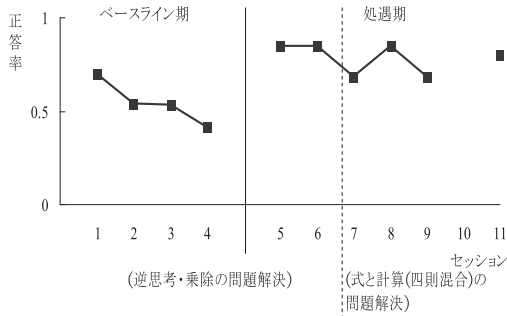


Figure 1 文章題チェックリストにおける正答率の推移

Figure 1より、ベースライン期では第1回カウンセリングを除いて0.5前後の正答率（0.42～0.54）であったが、処遇期ではどの回も0.5を上回っていた（0.68～0.85）。第7回・第9回の正答率については、Coのヒントによって答えを導けたため、0.68となった。

Table 1 算数テスト結果²⁾

	正答率	
	pre	post
総合	66%	88%
文章題以外	69%	92%
数と計算	69%	93%
量と測定	60%	50%
図形	100%	-
文章題	38%	63%

(文章題)	正答率	
	pre	post
正答率	38%	63%
式	50%	75%
図利用	0%	50%

算数テスト 最終回は、初回と同様に算数テストを実施した。事後テストではカウンセリングで扱わなかった「図形」領域を除いて、ほぼ同様の内容の問題を出題した。事前・事後テストの結果（Table 1）を比較することにより、支援について評価した。

A男は、事後テストに落ち着いて取り組むことができず、机とパーティションの奥にある応接セットを何度も往復していた。それでもTable 1より、カウンセリングで取り組んだ「数と計算」、「文章題」において、正答率が事前（それぞれ69%・38%）よりも20%以上上昇した（それぞれ93%・63%）。また、文章題では事前よりも図の利用が促進され（事後テストで50%）、正答率の上昇に繋がった。

学習意欲・集中力 毎回の学習後に記述した「次回頑張りたいこと」では、「5桁÷7桁の筆算」「少数の×÷」といった発展問題への意欲を示していた。また、集中力が切れてしまった回では「算数を好きになる」、「やりのこさずやる」等、反省と次回への意欲を表していた。また、最後にCoに宛てた手紙には、「来年もよろしくお願いします」と書かれており、本活動に対する意欲が高まったことがうかがえた。

集中力が持続しない問題は依然として残ったが、本稿4.心理教育的援助の方針と計画、に挙げた7点の実施やA男の自助資源の活用、また、A男の要望を学習に反映させたことで、A男の集中できる時間を30分程度まで延ばすことができた。

6.2 考察

本事例では、A男の注意力散漫、集中力が持続しないという問題に注目し、A男が算数の学習に注意を向けられるように支援を試みた。そのために、A男が落ち着かない要因となりそうな、見通しの不透明さ・刺激を取り除くことに留意し、なるべくA男の良かった取り組みを褒めた。

学習場面において注意力散漫であるとは、ケアレスミスが多いのみならず、課題に対する集中力が続かない、あるいは学習への準備ができない状態も含まれる。注意力散漫は、手悪さなども含めて体の動きが止まらない「多動」や、欲しいものを手に入れないと気が済まない等、自己抑制ができない「衝動」の問題とも関連することがある。A男の注意力散漫は、まさに多動や衝動と関連していたと考えられる。

集中力欠如の原因としては、外からの刺激に敏感に反応してしまうこと、或いはワーキング・メモリの処理に問題があり、今なすべきことを忘れてしまうこと等がいわれている（e.g., 石崎, 1999）。A男は常に周りの物に敏感に反応していたため、机の上に不必要なものを置かないようにしたことは、有効であったと考えられる。

A男にみられた「落ち着きのない状態」は子どもの特徴と考えられ、必ずしも問題視されるべきではない。実際、大抵の子どもは小学校生活の間にほぼ落ち着くといわれている。ただし、周囲の者はその対応に

ついて配慮が必要であろう。例えば、そのような子どもに対して叱責を繰り返せば、子どもは自信をなくし、時には対人関係に不安や不信をもつ恐れがある。子どもの良い面にも目を向け、成功経験を増やし、自信をもたせるように導くことが肝要である。

算数の学習支援については、A男に認知カウンセリング(市川, 1989; 1993)を適用し、教訓帰納を促した。A男に教訓帰納を促し、自己評価させることにより計算ミスが少なくなり、有効な支援ができたと考えられる。

文章題においては問題構造の視覚化を促した。算数の学習において、児童は計算よりも文章題に悩まされることが多いと指摘されている(e.g., 吉田・多鹿 1991; 伊藤, 2001; 坂本, 2002; 中山・高山, 2004)。文章題解決には、変換・統合・プラン化・実行、の4つの認知過程があり(e.g., Mayer, Tajika, & Stanley, 1991), その中でも、学習者にとっては統合過程が難しいとされている(e.g., 石田・多鹿, 1993; 伊藤, 1999)。問題解決における統合を助ける有用な方法として、図を描くことが挙げられる(e.g., Hembree, 1992; Uesaka, Manalo & Ichikawa, 2007)。本事例においても、A男に図の利用を促したことにより、問題解決が促進されたと考えられる。

また、A男の学習に集中できないという特徴は、文章題解決場面では、先に挙げた4つの認知過程をコントロールできないという問題に繋がると考えられる。本事例では「イメージ練習」において、A男が自発的にメモを取ることで、自己制御の仕方をA男に体験させた。そして、自己制御が問題解決に効果的であることを、A男に体験させることができた。

文章題解決における認知活動を統制するものとしてメタ認知の重要性が指摘されており(e.g., 岡本, 1992), 学習者のメタ認知を促進する認知カウンセリングは、学習場面で集中力が続かない児童においても有用な援助方法といえるであろう。

本事例における文章題解決の評価は、一事例実験デザインに基づいて実施された。具体的には「文章題チェックリスト」を用いて解決の認知過程に対して形成的評価を行うと同時に、得点の推移をグラフにより可視化することで、処遇期における効果を検討した。

伝統的に、一事例実験ではグラフを「目で見て」効果を判断する方法(視覚的判断, visual inspection)がとられている(e.g., 山田, 2001)。本事例(Figure 1)を視覚的に判断すると、ベースライン期と比較してA男の文章題解決において効果があった、と見てとれる。

一方で、視覚的判断の客観性や評定の信頼性といっ

た問題から、一事例実験データの評価に統計的方法が提案され、色々な手法が開発されるようになった(e.g., Kazdin, 1984; 山田, 1999, 2000; Mastropieri & Scruggs, 1985)。

試みとして、統計的指標を用いて本事例における処遇効果を検討する。その指標は効果量(effect size)と呼ばれ、一事例実験においては種々の効果量が開発されているが、本稿では現在最も広く用いられているPND(Percentage of Non-overlapping Data)を算出する。

PNDとは、処遇効果を百分率で示したものであり、100%に近いほど大きな効果を表す指標である。具体的には、ベースライン期のデータの内、最も目標に近い最良の状態を基準として、処遇期において基準より良くなったデータ数を処遇期内のデータ数で割り百分率で表したものである。

本事例においては、以下の式によりPNDを算出した。

$$PND = \frac{(\text{ベースライン期のデータの最大値を上回る、処遇期のデータ数})}{(\text{処遇期のデータ数})} \times 100$$

Figure 1より、本事例におけるPNDは、第1回カウンセリングの正答率(0.7)を基準として、66.7%(= $4 \div 6 \times 100$)となり、処遇に効果があったことが示された。

なお、これまでA男は文章題に苦手意識を持っていたが、カウンセリングで文章題を拒否したことはなかった(計算問題は1度拒否した)。A男の集中力が続かず、カウンセリングを中止しようとした時も「残り15分あるから文章題をやれる」と言っており、正しく解くことができた。カウンセリング開始時と比較して、A男の文章題に対する苦手意識が薄れてきたと考えられる。

今後の課題 今後は、A男の算数に対する学習意欲を、ある程度安定した状態に保つことが重要である。本事例を通して、A男は発展的な内容に挑戦したがったり、毎回の「まとめ」で前向きな言葉を書いたりしていることから、A男の学習意欲は高まったと考えられる。しかしながら、集中力が切れると全く学習できないこともあるため、A男の学習意欲は常に乱高下していると予想される。算数に対する学習意欲を維持するためには、例えば百マス計算のような、より明確に成果が表れる問題に取り組むことも検討すべきであろう。学習意欲を安定させることにより、A男の集中力も持続すると考えられる。

【註】

- 1) 枚数や種類など、シールの貼り方については A 男がルールを決め、集中力が切れてしまったときはシールの枚数を減らす等、自発的にコントロールしていた。
- 2) 3.2 アセスメントの結果 事前テストの (1)~(3) の合計が Table1 の「数と計算」、(4) が「量と測定」、(5) が「図形」に対応している。

【引用文献】

- 江崎 亨・岡 直樹 (2004) 算数の学習に関する個別の心理教育的援助について、福岡教育大学紀要第 4 分冊教職科編, 53, 185-189.
- 南風原 朝和 (2001) 準実験と単一事例実験 南風原朝和・市川伸一・下山晴彦 (編著), 心理学研究法入門: 調査・実験から実践まで, 東京大学出版会, pp.123-152.
- Hembree, R. (1992) Experiments and Relational Studies in Problem Solving: A Meta-Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(3), 242-273.
- 林 恵津雄 (2000) 個を大切にせる数学教育—認知カウンセリングによる数学指導実践研究, 日本私学教育研究所紀要, 35 (2), 153-182.
- 市川伸一 (1989) 認知カウンセリングの構想と展開, 心理学評論, 32, 421-427.
- 市川伸一 (編著) (1993) 学習を支える認知カウンセリング—心理学と教育の新たな接点, プレーン出版.
- 市川伸一 (編著) (1998) 認知カウンセリングから見た学習方法の相談と指導, プレーン出版.
- 市川伸一 (2000) 概念, 図式, 手続きの言語的記述を促す学習指導—認知カウンセリングの事例を通しての提案と考察, 教育心理学研究, 48(3), 361-371.
- 石田淳一・多鹿秀継 (1993) 算数文章題解決における下位過程の分析, 科学教育研究, 17(1), 18-25.
- 石崎朝世 (編著) (1999) 多動な子どもたち Q & A, すずき出版.
- 伊藤敦美 (2001) 認知構造の質と問題解決能力との関連—算数・数学の文章題を取り上げて 現代社会文化研究, 22, 203-219.
- 伊藤一美 (1999) 学習障害児に見られる算数文章題におけるつまずき, LD (学習障害) —研究と実践—, 7 (2), 80-89.
- Kazdin, A. (1984) Statistical analyses for single-case experimental designs. In D. H. Barlow & M. Hersen. (Eds) *Single Case Experimental Designs*. Pergamon.
- (高木俊一郎・佐久間徹 (監訳) (1988), 一事例の実験デザイン, 二瓶社.)
- Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (1985) Early intervention for socially withdrawn children. *Journal of Special Education*, 19, 429-441.
- Mayer, R. E., Tajika, H., & Stanly, C. (1991) Mathematical problem solving in Japan and the United States: A controlled comparison. *Journal of Educational Psychology*, 83, 69-72.
- 中山修一・高山佳子 (2004) 算数文章題のつまずきとその指導について—文献および事例を対象とした研究, 横浜国立大学教育人間科学部紀要 I 教育科学, 6, 163-177.
- 岡本真彦 (1992) 算数文章題の解決におけるメタ認知の検討, 教育心理学研究, 40(1), 81-88.
- 坂本美紀 (2002) 算数文章題における解決の支援—割合文章題での知識利用を支援する試み, 愛知教育大学教育実践総合センター紀要, 5, 105-111.
- 鈴田留美子・岡 直樹 (2005) 数学の学習につまずきのある中学生への個別の心理教育的援助, 福岡教育大学紀要第 4 分冊教職科編, 54, 145-151.
- 多鹿秀継・中津橋男・野崎浩成・池上知子・竹内謙彰・石田靖彦 (2004) 算数問題解決におけるメタ認知方略の分析, 愛知教育大学教育実践総合センター紀要, 7, 1926.
- 高野 明 (2003) 効果研究, 下山晴彦 (編), よくわかる臨床心理学, ミネルヴァ書房, pp.218-221.
- 寺尾 敦・楠見 孝 (1998) 数学的問題解決における転移を促進する知識の獲得について, 教育心理学研究, 46(4), 461, 472.
- 植木理恵 (2000) 学習障害児に対する動機づけ介入と計算スキルの教授—相互モデリングによる個別学習指導を通して, 教育心理学研究, 48(4), 491-500.
- Uesaka, Y., Manalo, E., & Ichikawa, S. (2007) What kinds of perceptions and daily learning behaviors promote students' use of diagrams in mathematics problem solving? *Learning and Instruction*, 17, 322-335.
- 山田剛史 (1999), 単一事例実験データの分析方法としてのランダムマイゼーション検定, 行動分析学研究, 13(1), 44-58.
- 山田剛史 (2000), 単一事例実験データへの統計的検定の適用: ランダムマイゼーション検定と C 統計, 行動分析学研究, 14(2), 87-98.
- 山田剛史 (2001) 一事例実験とメタ分析, 下山晴彦・丹野義彦 (編), 講座臨床心理学 2, 臨床心理学研究, 東京大学出版会, pp.203-222.

算数の学習につまずきのある児童への個別の心理教育援助

山下修一（1996）物理教育における認知カウンセリングの手法を用いた個別指導に関する実証的研究，千葉大学教育学部研究紀要I教育科学編，44，223-241.

吉田 甫・多鹿秀継（編著），（1991），認知心理学からみた数の理解，北大路書房.