

算数に苦手意識をもつ児童への学習援助

田村 玲奈・岡 直樹・木船 憲幸・外山 智絵
(2012年12月7日受理)

Study support for an elementary school child who is underachiever

Rena TAMURA, Naoki OKA, Noriyuki KIHUNE and Chie TOYAMA

Abstract. This paper is a case report of the study support for a child who hesitates in mathematics by cognitive counseling. The first author instructed an elementary school children of fifth grade. She calculated with finger counting, and She showed difficulties for solving word problem. We conducted cognitive counseling (Ichikawa, 1993) sessions weekly for her. There were 13 sessions for 4 month. These sessions include the training of calculation without finger counting and solving word problem based on the context. As a result of this counseling session, she can calculate without finger counting and formulate an equation of addition and subtraction. In addition, her self-esteem of mathematics was enhanced.

はじめに

認知カウンセリングは、認知的な問題を抱える学習者の理解できないという状態の原因を探り、理解できるようになるための援助を与えるものである。ここでいう「認知的な問題」とは、学習、理解、問題解決など、いわゆる認知カウンセリングが扱っている領域での問題を指す(市川, 1989)。また、認知カウンセリングは、認知的な問題に対する個人的な面接と指導を通して、教授=学習過程を研究するとともに、個人に応じた教育方法を開発することを目指すものでもある(市川, 1989)。

本稿では、算数に苦手意識をもった小学校5年生の女兒A子に対して認知カウンセリングの手法による学習援助を行った事例について報告する。

援助の概要

クライアントについて

本事例のクライアントは小学校5年生の女兒A子である。家族構成は、父親、母親、兄と本人である。A子は様々な教科を苦手としているが、その中でも特に算数科と国語科を苦手としているようだった。また、相談の電話受付の際に母親はA子のことを何もできないと言っていた。

援助の流れ

援助の期間は、20XX年5月から20XX年8月までの毎週水曜日に行い、計12回であった。その内訳は、アセスメント2回(算数テスト、算数の学習についての情意面の質問紙、学習状況についてを測る算数テスト、A子と母親への面接)、学習援助10回(内2回で知能検査を実施した)、評価1回であった。また、評価は最終回の2回前に行い、以降では、サマーセッションとしてA子の足りない部分を補う学習援助を行った。学習援助は1回あたり60分であった。

アセスメントの方法と結果

本事例では、A児の学習内容面と情意面の問題を明らかにするために、初回面接では、A児の算数の理解状況と情意面(学習意欲・自己効力感等)に焦点を当ててアセスメントを行い、さらに第2回アセスメントでは、算数の理解状況に焦点を絞ってアセスメントを行うことで、A児の問題の特定を試みた。

クライアント・母親との面接

A子はカウンセリングを受けることに前向きであり、算数をがんばりたいと述べた。母親は、A

子の学習状況に理解があり、学校での宿題の援助も行っていると述べた。しかし、そのなかでA児の学習状況について不安を感じていた。母親は、算数の内容についてもよく観察し、「10のかたまりが分からない」「位を理解できていない」「わり算の商をたてることができない」「日によってできる四則計算が異なる」等、A児の苦手分野を具体的に挙げていた。この面接で得られた母親からの主訴は、A児に勉強をどのように教えればよいかを知りたい、というものであった。

算数テスト

本テストは小学校の教科書を参考にし、A児が小学2～4年生の間に学習していると考えられる範囲から出題されたテストであった。本カウンセリング受付の際の母親からの訴えから、大幅な学習面での遅れが見られることを想定し、クライアントの学習水準を幅広く測ることができるテストを作成した。初回面接における算数テストの出題範囲、問題数、算数テストの正解数と、算数テストでのA子の様子を以下に示す (Table 1)。

算数テストでのA子は「学校で習ったことがある」と言いながら問題を解いていた。しかし、学校で習ったことは覚えているが、その内容を覚えていない単元もあった。A子は、分数の加減の計算問題においては、帯分数が含まれることで計算できないと述べた。さらに、乗法と除法において、それぞれ乗数や除数が1位数の計算は筆算を用いて解くことができるが、2位数の筆算の問題には

手をつけようとしなかった。

また、小数や分数の意味も理解できていなかった。

文章題は、逆試行の問題1問、小数のかけ算の問題、わり算の問題が出題されていたが、A子は文中の数字や「全部で」だからたし算、「あまりありますか」だから引き算」というように、文中のキーワードに注目して立式を行っていた。音読を求めると音読をしたが、読みとばしや勝手読みも見られた。

また、A子は加法や減法の計算を行う際に指を使用していたが、机の下で指を折っていた。見せるよう求めたが、ここでは嫌がって見せようとしなかった。

アセスメント

初回面接から1週間後に数の合成・分解の理解、九九の暗唱は可能か、についてアセスメントを行った。

数の分解合成について、1～10の数字を分解する問題、11～19までの数字を10と何かに分解する問題を出題した。A子は分解を求める際に、提示された数の残りを数えるために指を使用した。さらにA子は指を使う姿を見られるのを極度に嫌がった。カウンセラーがどのように考えているのかを知りたいと言うと、机の上で指の動きをカウンセラーに見せてくれたが、基本、机の下で指を動かしていた。指の動きから、A子が数え足しを行っていることが伺えた。さらに11～19ま

Table 1 算数テストの出題範囲、問題数および初回の正解数

		問題数	正解数	誤答内容
計算問題	四則混合計算	2	0	計算ミス、計算のきまり(順番)
	九九	27	26	ケアレスミス
	整数(かけ算・わり算)	4	※2	わり算の商立てにおけるケアレスミス
	(2位数の計算→1位数の計算)			×2位数の筆算スキルの未習得
	小数(たし算・かけ算)	2	2	
	小数(かけ算・わり算)	2	2	
	分数(たし算・引き算)	4	2	帯分数の計算の理解不足
	小数・分数について	5	2	数の関係の理解不足
	数について	1	0	数の関係の理解不足
	面積	2	1	複合図形の求積法の理解不足
作図	角	1	1	
	円	1	0	「半径」の未理解
文章題	式	3	1	立式の誤り
	答え	3	1	

での数字を10と何かに分解する問題では、数字がすぐには出なかった。しかし、回数を重ねるごとに理解していった様子だった。手を使って考えれば求めることができるものそこには時間がかかってしまう。また、10と何かに分解されるという概念が身につけていないのではないだろうかという仮定も立てられた。

また、文章題において、A子が文章題の解決過程のうち、どの過程に課題があるのかをさらに探るため、プラン化過程を測る問題を用意した。実際には、場面を示す絵カードを提示し、立式させるというものである。A児には立式の前に絵カードからお話を作るよう促した。すると、お話は場面にあったものを作ることができた。しかし、A子の立てた式は、たし算を除き、かけ算、引き算、わり算の立式において、誤りがあった。中には数字の用い方を誤った問題もあった。しかし、絵カードを用いた立式に向けた活動においては好意的であり、次回からもやりたいとA子が希望した。

情意面に関する質問紙

質問紙は算数に対して行った。項目は、自己効力感に関する質問9項目、学習観に関する質問2項目、学習態度に関する質問を含むその他の質問10項目の計21項目から構成されていた (Table 2)。

各項目に対して1：いつも（すごく）そうである、4：ほとんどそうでない、の4段階で評定を求めた。集計は1を3点、4を0点に換算し、逆

転項目の場合は1が0点4が3点として得点化した。小島他 (2011) にならい、因子ごとの平均値と標準偏差を算出したところ、A子の自己効力感の平均得点は0.6点 (SD=.47)、学習観の平均得点1.0点 (SD=.00) であった。結果よりすべての情意面に関して得点が低いことが示された。

知能検査

母親の依頼で援助期間中に知能検査WISC IIIを行った。検査結果から、A子のIQは全検査76、言語性91、動作性65であった。ここから、動作性が言語性に比べて低く、言語性IQと動作性IQの差が26と大きいため、全検査IQは慎重に解釈する必要性があった。

群指数は言語理解が86、知覚統合が61、注意記憶が76、処理速度が55であり、個人内で比べると、知覚統合と処理速度が低くなっていることがうかがえる。

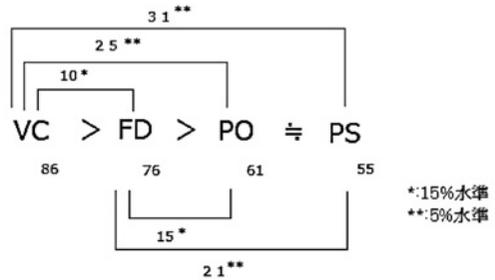


Figure 1 Wisc III 群指数

Table 2 情意面に関する質問項目

算数に関する自己効力感	2. 授業中に習うことは分かる。 3. 授業中に先生に教えてもらうだけで分かる。 4. 計算問題はとける自身がある。 5. 文章問題は解ける自信がある。 7. 算数の勉強にすぐに取りかかることができる。 8. 問題がすぐにできなくても、できるまでやってみようとする。 11. テストができなかったとしても、もっとがんばろうと思う。 12. 宿題はスムーズにできる。 13. 宿題は人に聞かなくてもできる。
学習観	14. テストのできなかった問題は、答えだけでなくとき方も知りたいと思う。 20. 答えがあっているかどうかだけでなく、答えがあっていたかが大切だと思う。
その他	1. 授業中に手をあげて発表できる。 6. 算数の勉強は好きだ。 *9. 問題が難しそうに思えるとやりたくないと思う。 *10. 新しいところを習い始めるとき、できそうにないと思ったらすぐにあきらめる。 *15. 始めから完璧にできないと、がっかりしてしまう。 *16. テストでは、とちゅうの考え方より、答えが合っていたかが気になる。 *17. 少しでも正しいとちがつていけばまったくのまちがいだと思う。 18. なぜそうなるのか分からなくても、答えがあっていればいいと思う。 19. ある問題がとけた後でも、別のとき方をさがしてみることもある。 21. まだ考えているとちゅうなのに、人から答えを言われるのはいやだと思う。

このことから、A子は視覚的処理よりも聴覚的処理の方が得意であることが読み取れた。下位検査を見ると、符号の評価点が1、絵画配列が2であり、ここから、視覚的処理については、空間を捉えることが苦手であり、目で見たものについては、物体の位置・方向・姿勢・大きさ・形状・間隔などをすばやく正確に把握、認識することが苦手だということ、また、刺激を全体的、同時的にとらえた上で全体と部分を関連づけて理解したり、頭の中で構成をイメージして対象を位置づけたりすることが苦手だということが読み取れた。

アセスメントのまとめと援助の方針

クライアントは、計算処理において、乗数・除数が2位数の筆算、帯分数の加減計算等、定着していない部分がある。これは、位が定着しないまま機械的に計算のアルゴリズムだけを繰り返し習得しようとした結果、やり方を忘れてしまい計算できなくなったということが考えられる。また、数の概念理解が乏しいこと（ここでの数の概念とは、数の大きさや、数の合成分解のことをいう）、できないものはやろうとしないという問題点が見られた。

また、A子が指の使用を隠そうとすることから、クライアント自身はそのことについて恥ずかしいと思っていると考えられる。それにもかかわらずクライアントは指を使っている。計算時における指の使用は、記憶容量が小さい場合でも、記憶容量が大きい子どもと同等程度のたし算の成績となることを示す研究も見られる（浅川・杉村, 2009）。しかし、指を用いて計算することで、いつでも利用できるという手軽さが災いし、いつまでも手を使う災いとなること（広田, 1988）、計算の速度を遅くする原因にもなること、扱う数が大きくなるにつれて数を数と見ずらくなることが問題としてあげられる。また、指を使用した数え足しを続けることで、数を抽象化する機会を逃すことも問題であるといえよう。

文章題においては、文章から数字のみを採し、そこから式を立てるといった解法が見られた。ここからA子は文章題の解決過程のうち、統合過程とプラン化過程に課題があると見立てた。文章に書かれている状況の把握をせずに数字やキーワードを拾って立式しているからである。

以上のアセスメントの結果を踏まえ、本カウンセリングでは、指を使用せずに計算できるようになること、場面に合った立式ができるようになることを目標とした。そのための援助法として、それぞれ、さくらんぼ算の使用とブロック操作の言語化を用いることとした。

さくらんぼ算は、数え足しをするA子にとって、10のかたまりの意識を身につけさせ、十進法の考えに一般化させる点で意味がある。さらに、繰り返すことで合成分解を記憶させることも記憶できる。また、さくらんぼ算は自身の行う計算を視覚的に確認することのできる外的処理資源ともなる。

ブロック操作の言語化は、数やキーワードのみを立式のための乗法と見るA子にとって、数の動きを押さえ、文脈を踏まえた立式につながる手立てであると考えられる。

それぞれの方法を用いて学習支援を行うこととした。

また、知能検査の結果より、A子は目で見たことを捉えるより、耳で聞いたことを処理する方が得意だということを踏まえた教育的援助が必要である。しかし、聴覚的な情報は、保持されにくいことがあるため、物事をできるだけ音声化したうえで、そのことばを書き留めるなどの方法が有効ではないかと考え、この見立てを踏まえた学習援助を検査後の第7回カウンセリング以降行った。

援助の経過

援助は、継続して繰り返し行うことが必要だと考え、さくらんぼ算を使った計算スキルの習得と、ブロック操作の言語化による立式概念の獲得に向けた援助を並行して行った。援助の流れを以下に示す（Table 3）。

以降、カウンセリングの援助の流れを、さくらんぼ算を用いた計算スキル獲得に向けた援助（Ⅰ期から第Ⅲ期）と、ブロック操作の言語化による立式概念の習得に向けた援助（Ⅰ期からⅡ期）に分けて示す。また、第2回カウンセリングは、第1回カウンセリングから2週間後に行われたが、それ以後経過評価までのカウンセリングは毎週水曜日に行われた。第10回、第11回のカウンセリングは、希望者にのみ実施された、夏休み中のカウンセリングである。

Table 3 心理教育的援助の流れ

初回面接 第2回アセスメント	算数テスト、算数アンケート、面接 クライアントの問題点の検討 援助方針作成	アセスメント
第1回カウンセリング 第2回カウンセリング 第3回カウンセリング 第4回カウンセリング	たし算の暗算スキル獲得 及び 四則計算における数量関係の把握に向けた援助	学習援助
知能検査 第5回カウンセリング 第6回カウンセリング	WISC-Ⅲによる知能検査 たし算の暗算スキル獲得に向けた援助	アセスメント＋ 学習援助
第7回カウンセリング 第8回カウンセリング	たし算の暗算スキル獲得 及び 四則計算における数量関係の把握に向けた援助	学習援助
経過評価 第9回カウンセリング 第10回カウンセリング	算数テスト、算数アンケート たし算の暗算スキル獲得 及び わり算の筆算の計算スキル獲得に向けた援助	評価 学習援助

さくらんぼ算を用いた計算スキル獲得に向けた援助
I期（第1回－第4回）：特定のさくらんぼ算と
繰り上がりのあるたし算

ここでは、第1回カウンセリングで行った分
解の問題と提示方法は同じであるが、数字を特
定の数字に変えて解くこととした。（第1回：
6，第2回：7，第3回：8）

〈第1回カウンセリング〉

さくらんぼ算の施行にあたり、A子には、カ
ウンセリングでは計算の際に指を使わないこと
を伝えた。

（6の分解するさくらんぼ算について）

Co：「(数字の分解に時間がかかったので)
今時間何を考えていたの。」
Cl：「 $3 + 2 = 5$ やから、3たす3！」
Cl：「(6を4と2に分解する問題で) 5，
6だから2」

少し、数え足しの傾向が見えたので、数の分
解を算数ブロックを使って説明できるかをたず
ねた。A子は「できない」と答えたので、ブロ
ックの使い方をモデリングした。2回見せたと
ころでA子は「わかった」といい自分でブロ
ックを操作していた。第1回カウンセリングでは、
すべての分解について、ブロック操作を行った。
繰り返し行ったが、ブロック操作を行った後の
さくらんぼ算はスラスラ答えることができた。

（6を分解するさくらんぼ算を用いたたし算について）
不足数が6の問題をランダムに並べた教材を
提示した。

Co：「(答えが出てきたところで) 出たね。
頭でどんな風に考えていたか教え
て」
Cl：「はち、9, 10, 11, 12, 13, 14 (6
つ) だから14」

指を使わずにできていたが、その結果、計算
に時間がかかってしまった。そこで「7＋何が
10かな」などの質問を入れながら、さくらんぼ
算の方法を提示した。方法についてA子にむず
かしいかどうかを尋ねると、さくらんぼ算を用
いた方が簡単だと言ったので、以後の問題もこ
の方法を用いて計算させ、その結果、自力で解
くことができた。

第1回カウンセリングでは、指を使わなかつ
たのでそのことについて賞賛した。

第2回カウンセリング以降では、前カウンセ
リングまでの数字をつかったさくらんぼ算や、
そのさくらんぼ算を用いたたし算を復習し、そ
の後、その日の数字のさくらんぼ算と繰り上
がりのあるたし算を出題していった。カウンセ
リングは1週間ごとに行われるからか、すぐに分
解を思い出せないものも多い。しかし、その度
にブロックで確認することを促し、指を用いて
考えないことを徹底させた。その結果、第2回
カウンセリングでは、さくらんぼ算に入る数字

を考える際に頭が揺れ、頭の中で数え足しを行っている様子が見られ、第3回カウンセリングでは、さくらんぼ算に入る数字を考える際に指が少し動く様子も見られた。第4回カウンセリングでは、カウンセリングで行ってきた6,7,8,9を分解するさくらんぼ算だけでなく、2から5までの分解も含めたさくらんぼ算と足す数が異なるたし算の計算を行った。ブロック操作を入れながら数を考えていくという方法を繰り返したが、数え足しととれるような姿がなくならなかったため、第4回カウンセリングでは、頭の中でブロックの動きをイメージするよう促した。その結果、第4回カウンセリングでのさくらんぼ算は日頃よりも速く計算できていた。

また、さくらんぼ算を使った繰り上がりのたし算においては、A子は計算する際にさくらんぼ算を書こうとしなかった。しかし、さくらんぼ算を書かずに頭の中で計算しようとする、さくらんぼ算を使って計算するよりも時間がかかってしまう。カウンセラーが、その度ごとにさくらんぼ算を書くことを促した。A子自身がさくらんぼ算を書こうとすると、□がつぶれ、中の数字が見ずらくなってしまふ。第3回カウンセリングからは、さくらんぼ算の書き方を以下のように改めるよう促した(Figure 2, Figure 3)。

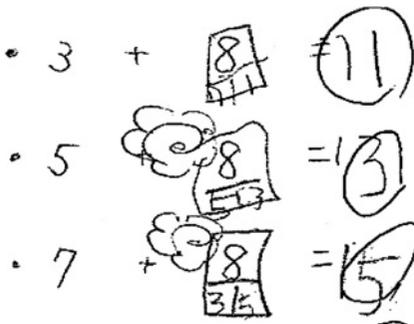


Figure 2 さくらんぼ算の変更①

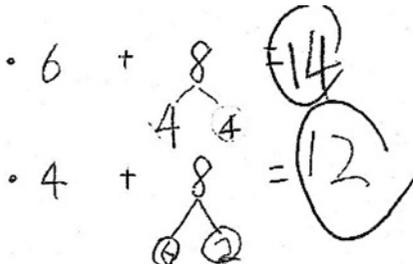


Figure 3 さくらんぼ算の変更②

Ⅱ期(第5回-第10回)：繰り上がりのあるたし算

第4回カウンセリングにおいて、数の分解が少し速くなる姿が見られたので、第5回カウンセリングからは、繰り上がりのあるたし算に焦点を当て、カウンセリングを行っていくこととした。また、本人に、正確に解くことを意識させるため、A子に提示するめあてを、「正確に」と強調し、さらに毎回、誤答数を記入させた。また、本人が変化を見て取れるよう、時間を計ることにした。初めは、時間を計ることを嫌がっていたA子だったが、正確に解けることや、短くなっていく時間に喜ぶ顔を見せていた。

計算時、さくらんぼ算を用いない場合は、その度ごとにめあてを確認し、さくらんぼ算を用いることを促していたが、第7回カウンセリングでは、考えずに解いている様子が見られたので、敢えて、さくらんぼ算を用いた計算を促したり、解き直しさせることはしなかった。すると7問中4問不正解だった。

Co : 「タイムが速くなったのは嬉しいね。間違えた数の4はどうかかな？」
 Ci : 「タイムが伸びたのはいいけど、間違えたのはくやしい」
 Co : 「くやしいよね。どうしたら、間違えてくやしいがなくなるかな。」
 Ci : 「さくらんぼ算を使う！」

この教訓を自身でまとめさせた(Figure 4)。

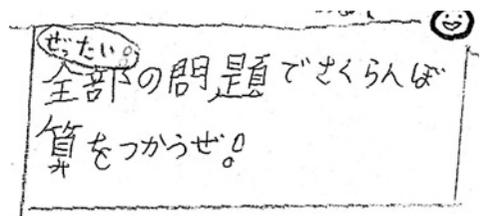


Figure 4 A子がまとめた教訓

第8回カウンセリングでは、まず自身で前回の教訓を書いたメモを見させた。「めんどくさい」とは言っていたが、自身で決めたことであるという理由から、受け入れ、すべての計算においてさくらんぼ算を用いることができていた。時間は変わらなかったが、間違えた数が減っていることに満足している様子だった。また、

計算が速くなったことを示すグラフを用意し、以降第8、9、10回カウンセリングにおいても記録をつけた (Figure 5)。

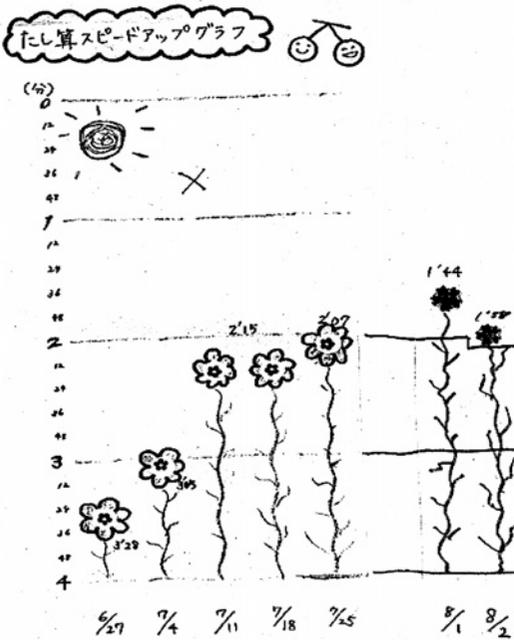


Figure 5 たし算スピードアップグラフ

ブロック操作の言語化による立式の概念の習得に向けた援助

I期 (第1回-第4回, 第7回): ブロック操作の言語化による立式概念の獲得に向けた援助

ここでは、第1回カウンセリングと同様に、絵を見て式を立てるという問題を提示した。

<第1回カウンセリング>



Figure 6 たし算の絵カード

お話を作った後、(1)について、「かけ算だ」と言ったが、ブロック操作をするよう促し、答えと式を訂正させた。

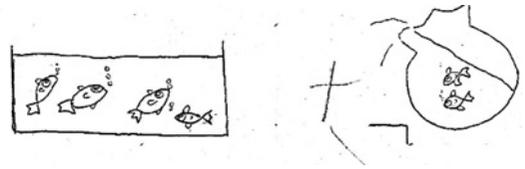


Figure 7 たし算の絵カード

Co: 「(2枚の絵カードを提示して)これらは2つとも何をしているかな」

Cl: 「(かたまりを2つ示して)これとこれ」

ブロック操作の動きでの答えを導くため、手でブロックを合わせる様子を見せ、A子から「がっしょん」というキーワードを引き出した。それを式の表 (Figure 8) にまとめた。類題の問題では、式を立てることができ、演算決定の理由についてもその表を用いて説明することができた。

式の表

式	課題の絵	ブロック	まとめ
5-1 99 99 99	5-2 99 99 99		かしゃんする ことかたし せんたぞ?
ひん算			どいけるのが ひき算です

Figure 8 式の表

<第2回カウンセリング>



Figure 9 引き算の絵カード

Cl: 「(話を説明した後) たし算だ!」
 Co: 「りすが持っていくということは増えるの減るの」
 Cl: 「引き算だ」

ブロックを使って再確認し、引き算での動きを「どける」とまとめた。

〈第3回カウンセリング〉

この日は求差の問題を扱った。A子の絵の状況の説明の後で「どちらが多いか比べよう」と付け加えた。どちらが多いかという問いには答えることができた。



このようにブロックを並べ「2個多い」と言った。このことから、A子は、一対一対応ができていないという可能性が考えられた。このようなA子に対し、白と黒をくっつけて並べて提示したところ「あー分かった!」と言い、3個多いことを理解していた。

この式も引き算で求められることを押さえ、「どける」ということばを使って説明できるかどうかを尋ねた。しかし、□□□をどけると言ったので、□■を合わせたものをどけると言うことを説明した。

〈第4回カウンセリング〉

たし算と引き算の問題をランダムに提示した。

この日は、絵の場面の説明を行うにもかかわらず、場面に合わない式を立てる問題があった。(引き算→たし算, たし算→引き算) ブロックを用いて場面を確認させ、さらに式の表を見て演算決定の理由を説明させた。

〈第7回カウンセリング〉

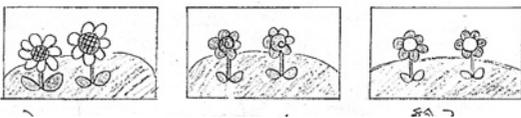


Figure 10 かけ算絵カード

2 + 2 + 2 と解答した。かけ算でもできるかどうか尋ねると、「2かける3」と言いながら、

2 × 2 × 2 と記述した。

(ブロックを一組にしたものを提示すると)

Cl: 「ペアが3つあるんじゃ!」
 Co: 「そうだね。×3の3はペアが3つあるということから来たんだね」

A子の言葉を紙面に残した。

類題について、3 × 3 × 3とした。カウンセラーが、「3が3ペアある」と言ったが、3が複数あったので混乱してしまった。この問題は、3が3つあるから3 × 3と説明しただけとなった。

第II期: 音声化による立式概念の獲得に向けた援助
 〈第8回カウンセリング〉

かけ算の問題では実物の箱をいくつか用意し、その箱に入った飴の個数を考える課題を出した。状況を説明する文章を穴埋めし書くようにした。その後でA子にかけ算となる理由を説明させ、その説明をカウンセラーが記述し紙面に残した。

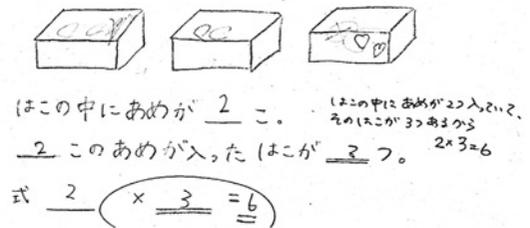


Figure 11 かけ算穴埋めシート

練習問題では、2 × 3の問題で2 × 2 × 2と答えてしまう場面も見られたが、メモを見返すよう促すと、すぐに、説明しながら式を正すことができた。

この日のA子の母親への報告として、A子に手続きの説明をさせ、それを書き留めておくことでそれを、A子の方略として生かすことができたことを伝えた。

援助の評価

学習援助9回の後に経過評価を行った。ここでは、学習援助の効果測定のために、カウンセリングで扱った問題(繰り上がりのあるたし算、

絵を見て立式する問題)を出題し、評価した。また、初回面接時に実施した情意面に関する質問紙と同様のものを経過評価でも行った。

算数テスト

繰り上がりのあるたし算については、ほとんどの問題でさくらんぼ算を用い、誤答数も0だった。さらに時間についても、全カウンセリングの中で最も速い時間を記録できた。

絵を見て式を立てる問題では、8問中2問の間違いだった。2問とは、ブロックの動きを式に表すという問題で、カウンセリング中に提示した問題とは形式が違う問題だった。「がっちゃん」「どける」などの説明はできたが、ブロックから、式に用いる数字の要素を読み取ることが難しいようだった。

情意面に関する質問紙

Table 4は、事前評価(初回面接時)と事後評価のそれぞれの質問紙の平均得点と標準偏差を示している。

Table 4 事前と事後の情意面に関する質問紙の結果

	事前		事後	
	平均	SD	平均	SD
自己効力感	0.66	0.47	2.22	1.22
学習観	1.00	0.00	2.50	0.50

事後評価では自己効力感の平均得点は2.2点($SD=1.22$)、学習観の平均得点は2.5点($SD=.5$)事前評価の自己効力感の平均得点0.6点($SD=.47$)、学習観の平均得点1.0点($SD=.00$)を両因子とも上回っていた。

考 察

本事例では、算数に苦手意識をもつ小学5年生の女兒A子に対して、学力や自信上昇のための学習援助を行った。

A子の学習の問題として、計算中に指を使うこと、さらに指を使って計算することを恥ずかしく感じることがあげられた。このようなA子に対し、さくらんぼ算を使うことにより、計算時のA子への負荷を減少させること、さらに計算時間をグラフ化することによって、計算問題が解ける

という達成体験を作るという支援を行った。日頃から指を用いて計算をしていたA子にとって、指を使わずに計算することは困難であったに違いない。しかし、指に代わる計算ツールとしてのさくらんぼ算の利用は、分解の概念が必要になる点で、指の使用よりも困難ではあるが、計算するうえで分解の練習ができること、紙面があれば記入し使用できること、そして、指の使用ほど依存性がないことに利点がある。

まず、分解概念を習得するために、ブロック操作を行っていた点については、指を用いないことの習慣化に意味があったと考えられる。初めは頭が揺れたり、指が動いたりという姿を見せたA子ではあるが、次第にさくらんぼ算の分解が速くなっていった。

また、さくらんぼ算を用いて計算することで、分解を繰り返すことになる。記憶の定着について、リハーサルが重要であることは広く知られている。分解の練習に加え、さくらんぼ算を用いた計算では、A子は数の分解を繰り返すことになった。繰り上がりのある足し算において毎回繰り返された10の分解については十分に習得したと考えられよう。

さらに、さくらんぼ算は、A子のワーキングメモリーを助ける外的処理資源となった。外的表象の利用は、問題解決において重要な役割を果たしていること(Zhang & Norman, 1994)が言われている。さくらんぼ算の記入による計算手続きの視覚化により、A子の負担も軽減されたのではないかと考える。

また、さくらんぼ算を使った計算に慣れたところで、時間を計り、それを記録していったことは、A子の学習への動機づけを高め、また、次第に速くなっていく時間がA子の達成体験となり、A子の自己効力感の向上へとつながったのではないかと考えられる。

A子には、さくらんぼ算の使用によって指を使用する姿は見られなくなった。このことは、毎回のカウンセリング後の母親からの言葉からも見受けられる。また現在、繰り下がりのある引き算においてさくらんぼ算を用いる計算を行っているという報告もある。

しかし、繰り上がりのあるたし算や繰り下がりのある引き算については、ある程度は暗算ででき

るようになることが望まれる。A子は $5 + 6 = 11$ というように11を作る計算については暗算できていた。今後は、計算を繰り返し、答えを暗記することができるようになることが課題になろう。

また、A子に見られた問題として、文章題の数字により、文章題中のキーワードに着目して立式すること、文脈を踏まえた立式をしないこと、また、減法、乗法、除法の概念が曖昧となっていることがあげられた。

場面に合った演算決定においては、動作に注目した語を考え、その方法を言語化することで、演算決定に必要な方略を得ることができるようにするという支援を行った。

市川(2000)によると、言語化の教育的な意味として、理解の診断や深化に役立つということが挙げられる。また、説明するということが、コミュニケーション能力の育成という観点から重要であることも挙げられる。高度な概念を伝えるには言語的な説明が不可欠であるし、図式や手続きについても、言語で補足することによって着眼点が明確になり、人に伝えやすくなると言われている。

今回の援助では、場面を絵から想像できるようにしたことと、ブロック操作の動きを言語化させることで概念を獲得させようとしたところに援助の工夫がある。文章を判断するのが苦手であるA子にとって、絵を見て場面を把握することができたことは、それぞれの算法の概念をつかむことができるようにする支援を行うにあたっては必要だったと思われる。また、キーワードから式を考えようとしていたA子に対し、ブロック操作の動きを言語化し、数の動きを踏まえた立式ができるよ

うにしたことは概念獲得へ向けた支援としては意義があったと考える。しかし、A子は加法と減法における求残においてはすぐ理解できたにもかかわらず、求差や乗法における概念はなかなか習得できなかったようだった。これは、求差において一対一対応が十分にできていなかったこと、乗法における数のかたまりを絵や半具体物で見取ることが難しかったことがあったと考えられる。また、今回は乗法と除法については十分に扱うことのできなかった。今後も継続して算法の概念を獲得していけるような援助が望まれる。

引用文献

- 浅川淳司・杉村伸一郎(2009). 幼児におけるたし算時の指の利用方略 幼児教育年報, 31, 103-11.
- 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, Vol.32, No.4, 421-437.
- 市川紳一(2000). 概念, 図式, 手続きの言語的記述を促す学習指導 教心理学研究, 48, 361-371.
- 広田敬一 清水静海(編)(1988). 個人差に応じる算数科授業の多様化の実際 算数科の個別化・個別化指導 明治図書出版株式会社.
- 小島奈々恵・岡直樹・児玉真紀子・木船憲幸・外山智絵(2011). にこにこルームの学習支援が小学生に及ぼす効果(6)—平成23年度の小学生と保護者を対象とした調査— 広島大学心理学研究, 11, 323-332.
- Zhang, J., & Norman, D.A(1994). Representations in distributed cognitive tasks. Cognitive Science, 18, 87-122.