

計算や文章題解決に困難がある児童への学習支援 —外的リソース方略を用いて—

細川 真*・岡 直樹

(2017年12月21日受理)

A cognitive counseling for a student with weakness
in mathematics: Utilizing external resources.

Shin HOSOKAWA and Naoki OKA

Abstract. This study is a case report of the cognitive counseling for a student who has difficulty with calculation and solving word problems. The boy was a six year student. It was difficult for him to calculation and solve word problems. He didn't know how to calculate and solve word problems. Therefore he tried to calculate and solve word problem by only his head so he often made careless mistakes. It seemed that he has poor working memory. To support his troubles, we used diagrams as an external resource for his thinking about meaning of the problems. In addition, we used the card that showed points to be paid attention to in the process of solving the problems. Our supports improved his performances of calculation and solving word problems, and he came to draw diagrams by himself when he solves word problems.

Key words : cognitive counseling, external resources, working memory

はじめに

広島大学大学院教育学研究科附属教育実践総合センターでは、平成 19 年度から学校心理教育支援室“にこにこルーム”を設置しており、児童・生徒の学習や心の問題の相談窓口となっている。“にこにこルーム”には教育臨床相談と学習相談の 2 部門があり、学習相談部門では、近隣の小学生・中学生に対して認知カウンセリングの手法にもとづいた学習支援を行っている。認知カウンセリングとは、認知的な問題があるクライアント（以下 CI）に対して、面接を通じて原因を探り、解決のための援助を与えるものである（市川, 1993）。

本稿では、“にこにこルーム”の学習相談活動において第一著者（以下 Co）が行った支援の事例について報告する。この事例では、算数の学習に困難をきたしている小学 6 年生の児童に対して、認知カウンセリングの手法を用いた個別的学习支援を行い、学習者の自立を目指したものである。支援のために、計算問題では気づきカードを、文章題では図的表現を外的リソースとして用いた。そ

して、これらの外的リソースの利用が学習者の算数における問題状況の改善に効果があったかを分析した。

支援の概要

クライアントについて

本事例の CI は小学 6 年生の男児 A である。学習相談活動には母親の勧めで参加することになった。事前に行ったアンケートで母親からは、「算数の計算問題でミスが多く、集中力が持続しない」といった主訴があった。学校の宿題も手を抜きがちで一人で取り組むことができないという様子も述べられていた。A 自身は算数に苦手意識があるものの、計算問題には自信を持っているようであった。しかし、初回面接において実施した算数テストでは、一位数どうしの計算ミスや、小数の計算において答えに小数点を打つ位置が分からないという問題が見られた。また、文章題には苦手意識を持っており、文章を書いたり、文章で説明したりすることも苦手としているということであっ

* 吉野川市立鴨島小学校

た。

支援の流れ

支援は20XX年5月から7月までの毎週水曜日に行われ、全10回であった。その内訳は、アセスメント1回、学習支援8回、事後評価1回であった。なお、学習支援は1回あたり60分であった。

アセスメントの方法と結果

Aの学習内容面と情意面の問題を明らかにするために、初回面接において質問紙調査、算数テスト、A・母親への面接を実施した。

質問紙調査

算数に関する自己効力感(e.g.,“授業中に手をあげて発表できる”)9項目、算数に関する学習観(e.g.,“答えがあっていたかどうかだけではなく、考え方があっていなかだ大切だと思う”)2項目、学習態度に関するその他(e.g.,“算数の勉強は好きだ”)10項目で構成された質問紙を用いた。各項目に対し、1:いつもそうである、4:ほとんどそうでない、の4段階で回答するよう求めた。得点は1を0点、4を3点にし、逆転項目は1を3点、4を0点に置き換えて集計を行った。得点が0に近いほどポジティブであり、3に近いほどネガティブである。小島・岡・児玉・木船・外山(2011)にならい、因子ごとの平均値と標準偏差を算出した。算数に関する自己効力感因子は、平均値2.25($SD=0.70$)、算数に関する学習観因子は、平均値3.00($SD=0.00$)であった。この結果から情意面に関して全体的に得点が低いことが示唆された。特にAは“テストでできなかつた問題は、答えだけでなくとき方も知りたいと思う”や、“答えがあっているかどうかだけでなく、考え方があっていなかだ大切だと思う”に4:ほとんどそうでないと回答しており、問題を解く際に思考過程を重視せず、答えの正誤にのみ関心を持っていることが明らかになった。

算数テスト(内容面)

本テストは、小学校の教科書を参考にし、Aが小学6年生までの間に学習していると考えられる範囲から出題した。アセスメント時に行った算数テストの単元、問題数、正解数、間違いの内容をTable 1に示した。

Table 1 算数テスト(事前)の結果

単元	正解数	問題数	誤答内容
四則混合計算	2	2	
小数のかけ算	2	5	小数点の付け忘れ
小数のわり算	2	5	小数点のうち間違い
分数のたし算	2	3	約分忘れ
分数のひき算	2	3	計算ミス
大きい数	1	2	
小数、分数について	1	3	小数の意味が理解できていない
円	1	2	計算ミス
文章題	3	3	
〃 図	0	3	メモ書きなどもしていない
〃 式	3	3	キーワードをもとに演算決定

全体の正答率は57.1%であった。内容面において2点の問題が見られた。1点目は計算問題についてであった。例えば小数のかけ算では「 $0.8 \times 6 = 0.48$ 」や「 $0.7 \times 8 = 0.56$ 」、わり算では「 $2.7 \div 0.3 = 0.9$ 」,「 $2.8 \div 0.4 = 0.7$ 」などの間違いが見られた。どのように解いたのか尋ねると、「小数の計算では答えの数字の前に0を書いて小数点をつける」と答えていた。また、1Lのビーカーに入っている水のかさを小数を用いて答える問題でも間違いが見られたことから、小数の計算における問題は小数の意味や、大きさの見積もりができていないことが原因であると考えられた。その他にも、1位数の計算ミスや、かけ算の問題をたし算と見間違えて解いてしまうなどのケアレスミスもいくつか見られた。Aは塾に通っているということもあり、計算問題には自信があると答えていた。確かに計算問題をすばやく解答することができていたが、途中式を書いたり、間違いがないか見直しをした様子は見られなかった。

2点目は文章題の解き方についてである。Aは、算数テストで出題したかけ算と、わり算の文章題を3問とも正しい式に表すことができていた。問題を見たら迷いなくすぐに立式し始め、図などの利用は一切見られなかった。その後どうしてそのような式を立てたのか問うと、「全部でという言葉があるから」や「答えが136よりは小さくならないとおかしいから」などと答えており、文章の内容や数量関係を捉えたいうで立式しているとは言えなかった。また、考え方を説明させても「自信はないけど…」と答えたり、文章題をそのまま読んだりするなど、自分の解き方に自信が持てない様子であった。

算数テスト(行動面)

解答時間は15分程度で素早く問題を解いていた。算数テストを解く様子を観察したところ、自信のある問題は素早く回答することができるが、

分からない問題や自信がない問題は「分からん」とつぶやいてすぐに投げ出してしまう様子が見られた。計算用紙に解き方をメモしたり、図や絵を描いて考えたりする様子は見られなかった。

A・母親との面接

Aは初めて出会った時から、とても人懐っこく、学校であったことや、好きな列車についてたくさん話した。しかし、一方的に自分が話したいことを繰り返し述べたり、こちらの質問に対して、内容がかけ離れたことを返してくることもあった。算数について頑張りたいことをAに尋ねたところ、文章題を頑張りたいと話した。また、なぜ文章題が苦手だと感じているのか聞くと「考えているうちに、頭の中がごちゃごちゃになってくるから」と答えた。母親はAについて、3年生までは算数が得意な教科だったそうで意欲的に学習に取り組んでいたが、4年生ごろから算数の成績が悪くなってきており、自信を失ってきていると話していた。

アセスメントのまとめ

アセスメントに基づき、Aの学習内容面と学習態度面に関する問題点について検討した。

学習内容面

1点目は計算問題についてである。問題をよく読まず、思い込みで解き始めたり、問題を途中まで読んだだけですぐに解答したりしてしまいミスをしているという問題点が見られた。さらに、Aに問題の見直しを促したところ、「いや、大丈夫。合ってると思うから」などと話し、見直しに応じないことから、Aは見直しの必要性を感じていないと考えられた。

2点目は文章題についてである。Aは文章題をどのように解いているかという質問に「全部でと書いているから」や、「答えが136よりは小さくならないとおかしいから」と答えた。つまり、Aは「あわせて」と書いてあればたし算、「のこりは」と書いてあれば減法のように、キーワードをもとにパターン化された演算決定を行っていることが考えられた。文章題を解くためには、文章を読んで、与えられた問題の内容や数量関係を捉えた上で演算決定を行うことが必要不可欠であるが、Aはこれらの学習方略を習得していないことが考えられた。

さらに、Aは文章題が苦手な理由として「考えているうちに頭の中がごちゃごちゃしてくるから」と答えた。これは、Aにとってワーキングメモリの容量内で文章題解決を行うことが困難であ

ることを示している。ワーキングメモリとは、短期間必要な情報を保持しながら処理を行う記憶機能であるが (Baddeley & Hitch, 1974)、Aはこのワーキングメモリの容量が比較的小さいために、考えているうちに混乱してきたり、問題解決の手順を途中で忘れてしまったりすると考えられる。それに加えて、Aが文章を書いたり、文章で説明したりすることを苦手としているということに関しても、ワーキングメモリの容量の小ささが一因と言えるであろう。

以上のことから、Aの学習内容面の問題点として、計算問題においてケアレスミスをしないうための学習方略を持っていないこと、ワーキングメモリの容量を補いながら、文章題を順序だてて解き進めるための学習方略を習得していないことが挙げられた。

情意面

情意面の問題としては、質問紙の自己効力感や学習観の得点が全体的に低いこと、中でも思考過程を重視しない結果主義の学習観を持っていることが明らかになった。

学習支援の方針と計画

アセスメントから明らかになったAの学習に関する問題点に基づき、学習内容面では2点、学習態度面では1点の支援の方針と計画を立てた。

学習内容面

1点目は、教訓機能を用いて、ケアレスミスを減らすための支援を行う。教訓帰納とは問題を解いた後に「この問題をやってみたことによって何が分かったのか」という教訓を引き出すことである (市川, 2014)。ケアレスミスを減らすためには、問題を解いた後、「どうして間違えたのか」、「何に気をつけると間違えずに解くことができたか」をAが考える必要がある。そこで、Aが算数テストにおいて「小数点の打ち忘れ」や「演算の符号間違い」などのミスが見られた計算問題に毎時間取り組むこととした。初めのうちは問題量を増やし、多くの問題に取り組むことによって、自分ができているところ、つまりきやすいところを明確化する。そして、問題を解いた後に教訓を引き出し、「気づきカード」に書き残すようにする (Figure 1)。その他にも支援中に気づいたAの

学習に関する教訓をカウンセラーが拾い上げ、気づきカードに書き残しておくことで、次の学習でも、前回の教訓を生かしながら計算問題に取り組ませる。そして後半の支援では、問題数を少な

くしていき、今までの教訓を生かしながらミスせずに計算することができるようにしていく。

2点目は外的リソース方略を導入し、文章題を落ち着いて解き進めるための支援を行う。外的リソース方略とは、頭の中で考えるのではなく、道具や他者といった頭の外の資源（外的リソース）を使いながら思考する方略のことである（三宅・波多野, 1991）。学習の際には、ワーキングメモリの処理資源を配分し、限られた処理資源を有効利用するだけでなく、外的リソースを活用することも必要となることが言われている（岡, 2012）。Aの場合、アセスメントからワーキングメモリの容量が比較的小さいことが考えられた。そこでAに、外的リソースとして図的表現の描き方指導を行い、ワーキングメモリの容量を補いながら文章題解決を行えるよう支援する。図的表現の利用が文章題解決に効果的であることはこれまでも数多く指摘されている。例えば石田・神田（2008）は、図的表現を描くことや読むことの指導を授業に取り入れた児童は、そのような指導を考慮しなかった児童に比べて事後テストの成績が良かったことを報告している。しかし一方で、植阪（2008）は自発的に図的表現を用いて文章題解決を行う児童は少ないことを指摘している。その原因として①図的表現の有効性の認知と②図的表現を描くことのコスト感が自発的な図の利用に関係していることを挙げている。そこでAに図的表現を用いることの実感させることと、図的表現を描くことのコスト感に配慮しながら支援を行うこととした。まず、支援の初めの段階では、具体物を用いて、外的リソース方略の有効性を実感させる。そしてその後の支援では、図の描き方指導を行い、外的リソースの抽象度を徐々に高めていくことによって、図を描くことへのコスト感を軽減させていきながら外的リソース方略を身につけさせることとした。

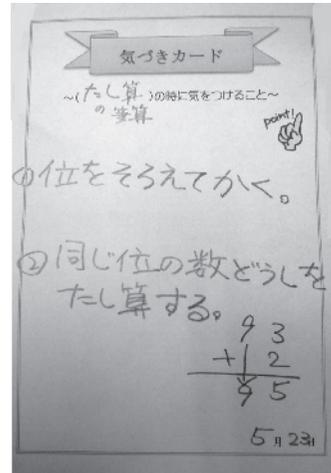


Figure 1. 気づきカード

情意面

Aの算数への自己効力感を高めるために成功体験を多く積み重ねられるよう、スモールステップで指導を行っていく。まず、小数のかけ算やわり算についてはアセスメントから、「小数の意味が理解できていないこと」、「答えの大きさの見積もりができていないこと」が原因であると考えられたため、まずは具体物を操作しながら小数の意味理解を支援することとした。例えば、1Lビーカーに水を注いでいくことによって、0.1Lがいくつつあるかによって小数の大きさを表すことができることを理解させる。そして、その知識をもとに、小数の計算においても「0.1がいくつつになるか」という考え方を用いれば、整数と同じように解決できることを理解させる。

さらに、自己効力感の育成に関してはAが特に苦手意識を持っている文章題に対する働きかけが重要であると考えたため、新たにできるようになったところは過去の間違いと比較しながら褒め、間違った場合においても「この考え方はよかったね」など解答までの過程を大切に言葉かけを行うようにした。その他にも、課題を少しずつ難しくしていくことによって、Aがより成功体験を得られるような問題を選ぶようにした。

学習支援の経過

第1回カウンセリングでは、Aが苦手としている小数の意味理解に関する問題に絞って取り組ませた。小数に関する具体的な問題場面を多く取り入れ、どこにつまずいているのか、何に気をつけ

て考えるとよいのか気づかせるようにした。第 2 回、第 3 回カウンセリングでは、整数の四則混合計算や、小数の意味理解をもとに、小数の計算問題などに取り組みさせた。第 1 回と同様に、問題を多く解かせながら間違いやすい箇所気づかせ、気づきカードを用いながらケアレスミス減らしていくための教訓を引き出していった。第 4～8 回では文章題を主に扱い、外的リソースを用いた文章題解決に関する支援を行った。また、第 4 回からは、支援の前半に計算問題に取り組みさせた。その際、第 3 回までに身に付けた計算問題を正確に解くための教訓を生かしながら、ミスをしないように気をつけながら計算問題に取り組みさせた。これらの学習支援の概要を Table 2 に示した。

Table 2 学習支援の概要

初回面接		算数テスト、算数アンケート、面接問題点の検討、支援の方針と計画
第1回カウンセリング	第1期	小数の意味理解
第2回カウンセリング	第2期	ケアレスミス減らす計算方略の獲得
第3回カウンセリング		
第4回カウンセリング	第3期	計算方略の習得 図的表現を用いた文章題解決方略
第5回カウンセリング		
第6回カウンセリング		
第7回カウンセリング		
第8回カウンセリング		
事後評価		算数テスト、算数アンケート

第 1 期：小数の概念理解に関する支援〈第 1 回カウンセリング〉

A は算数テストにおいて、0.1 を 8 こ集めた数は 1.8 だと答えた。なぜそうなるのか問うと「0.1 の 1 と 8 この 8 で 1.8 になるから」と答えた。そこで、まずは 1L ビーカーを用いて、1 に対する 0.1 の大きさはどれくらいにあたる大きさなのか、そして 0.1 が何個あるかによって小数を表すことができることに気づかせることにした。A は、1L ビーカーの目盛り 1 つ分が 0.1L だということは理解しているのに、その 0.1 が 10 個集まって 1 になることを理解していなかったため、0.1L の水を 10 回入れると 1L になることから 0.1 の量感について理解させた。(以下、CI：クライアント、Co：カウンセラー)

Co: 「この目盛り 1 つ分は何 L?」

CI: 「0.1L」

Co: 「そうだね！じゃあそれが何個集まったら 1 になると思う?」

CI: 「10 こ！（ビーカーの目盛りを数えながら）」

その後「1.2 は 0.1 を何個集めた数?」と問うと「1.2」と答えられたことから「0.1 がいくつ分

あるかで小数の大きさが表せる」と気づきカードにまとめた。

その後、初回テストでは解くことができなかった「 0.3×8 」のかけ算に取り組みさせた。0.1 を単位として次のように考えさせ

Co: 「0.3 は 0.1 が何個分?」

CI: 「3 つ!」

Co: 「じゃあ 0.3×8 だと 0.1 が何個分になるってことかな?」

CI: 「 3×8 だから 24 こ...てことは、0.1 が 24 個分で 2.4 か!!」

このように A は 0.1 を単位として考えると整数の計算と同じように解くことができることを実感させた。その後同様の計算問題に 5 問取り組みさせたがすべて正解することができた。A は整数の計算問題にはもともと自信を持っていたことから、小数の計算においても「まずは整数どうしの計算をする」、「その次に 0.1 が何個分にあたるか考えて小数点を打つ」という方法を用いることによってスムーズに解答することができた。この解き方を気づきカードにまとめ、それを見ながら毎回計算練習させることとした。

第 2 期：計算問題の課題把握と計算方略の獲得〈第 2 回～第 3 回カウンセリング〉

第 2 回、第 3 回カウンセリングでは、整数の四則混合計算や、小数の計算問題などに取り組みさせた。そして、A 自身が計算問題におけるケアレスミスの多さに気づき、ミスをしないようにするために見直しを行うようにすることを目的とした。第 3 回カウンセリングでは四則混合計算において、+ や \times などの計算の符号を見間違えるというミスが見られた。同様の間違いは初回テストでも見られたため、テストを振り返りながら A に見直しをすることを促した。しかし、A は見直しになかなか応じず、また、見直しをしても間違いに気づけないという様子が見られた。そこで、見直しを強要することはやめて、計算問題を解くときは、計算式をなぞる支援を取り入れた。その際に、色ペンを用いて、足し算は赤、引き算は青、掛け算は緑、割り算は黒というように符号の種類によって色分けして問題を解かせるようにしたところ、符号の見間違いは見られなくなった。また、A は計算問題を解く際、途中式などは一切書かず、暗算で計算していた。そこで、筆算を利用することによってワーキングメモリの負担を軽減しながら正確に計算するよう提案した。まず、筆算の有効性

を実感させるために、カウンセラーが言う計算を頭の中で計算させた後、紙にメモしながら計算させ、どちらが簡単だったかAに聞いた。すると「紙に書いた方が簡単だった」と答えたため筆算や途中式を書くと、頭の中で覚えながら計算するよりも簡単だという外的リソースの有効性を強調し、気づきカードにまとめさせた。これらの解き方にもとづいて第3回カウンセリング以降も毎回授業の前半に10問の計算問題に取り組みさせた。また、その際に、得点をグラフ化し、だんだん計算ミスが減って正確に計算できるようになっていることが視覚的に実感できるようにした。

第3期：図的表現を用いた文章題解決の支援〈第4回～第8回カウンセリング〉

Aは文章題解決を行う際に、問題文のキーワードに注目して演算決定を形式的に行っていた。そこで第4回カウンセリングでは、具体物を用いてAに文章に書かれていることをイメージすることに関する支援を行った。今までのようにキーワードを頼りに立式してしまうことを防ぐために、まず、カウンセラーが問題を読み上げ、Aにその場面を具体物や絵で再現させてから立式するという形をとった。そして解答し終わった後で、もとの文章題を提示することによって、絵と文章題を対応させながら解き方を説明させた。Aは、初めは戸惑った様子であったが、少しずつ問題場面を具体的にとらえた絵を描くようになった。また、絵を詳しく描いている途中で、「あ、これが一人分の数か!」や「ん、これももう数えたら答え分かるかも」などといったつぶやきがあった。Aにとって絵に表すことによって問題解決の手がかりが見えやすくなったり、答えが導きやすくなったりすることが新鮮に感じられた様子であった。

Co:「初めは難しいって言ってたけど答え出せたね」

Cl:「絵をかいてみたら意外とできた」

Co:「そうだね。文章がなくても、絵を見たら様子がよく分かったなあ。また難しい問題がでたらどうする?」

Cl:「まず、絵をかいてよく見る」

ここまでの支援から、文章題を、絵を用いてイメージすることの有効性に気づいてきていることが分かる。そこで、分からない問題では絵を描いて考えるとよいという教訓を気づきカードに残し、それ以降の文章題は絵を描きながら解くことができた。しかし、文章題をいちいち絵に表すことは

Aにとって負担感が大きいと考えられたので第5回カウンセリングからは、テープ図を導入することにした。実際にテープ図を描く手順をカウンセラーがモデリングしながら指導していった。Aはテープ図を見ながら立式することにはすぐ慣れることができ、図を用いた説明にも意欲的に取り組んでいた。しかし、テープ図を自分一人で描けるようにはならなかった。そのため、図の描き方のモデルを示すだけでなく、図の描き方の手順も同時に指導していく必要があると考えた。そこで第6回カウンセリングからは、ステップカード(Figure 2)を用いてテープ図の描き方の手順を示した。情報を細かく分け、指示を短くすることによってテープ図の作図に取り組みやすくなり、自発的にテープ図を描く姿が多く見られるようになった。そして第8回カウンセリングではカウンセラーのヒントやアドバイスがなくても正しいテープ図を描けるようになった。

また、この頃になると、学習中のクライアントの発言にも変化が見られるようになった。文章題で答えが間違っている、「でも、ここまでは合ってるんだよね?」とか「とちゅうまでは分かる気がするんだけど...」という問題を解く課程に注目した発言が増えてきた。また、「もう問題なくなったの?」とか「もう一問だけ解いてみようかな」など、苦手な文章題にも前向きに取り組む姿勢が見られるようになった。

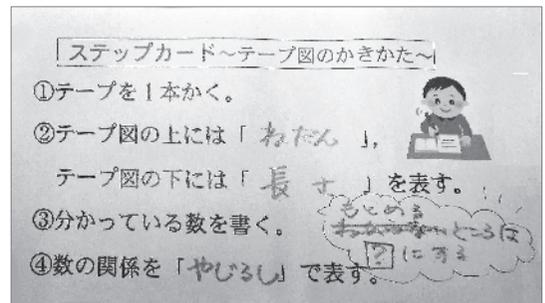


Figure 2. ステップカード

学習支援の評価

これまでの学習支援のまとめとして、算数テストと質問紙調査を行った。

算数テスト 最終回の算数テストでは、初回と同一の問題を用いた。さらに今回のカウンセリングで重点的に扱ってきた小数のかけ算・わり算を計8問、文章題を4問加えて実施した。全体の正答率84.9%であり、アセスメントで行った算数テ

ストの正答率 70.0%に比べて向上していた。小数のかけ算・わり算においては、出題した全 8 問を正答することができた。また、事前テストにおいて見られたケアレミスも減った。文章題においても出題した全 4 問を正答することができた。また、事前テストにおいては、メモを書いたり、図を描いたりする様子は見られなかったが事後テストにおいてはテープ図を描いて文章題解決を行っていた。

質問紙調査 アセスメントで行った質問紙調査を再度行い、各因子の平均値と標準偏差を算出した。算数に関する自己効力感因子は、平均値 2.00 ($SD=0.76$)、算数に関する学習観因子は、平均値 1.50 ($SD=0.71$) であった。アセスメント時の得点と比べると自己効力感因子と学習観因子ともに向上していた。

考察

本事例では A の学習内容面と情意面に対する支援を行ってきた。

学習内容面

学習内容面に関しては、小数のかけ算・わり算などの計算問題と文章題を取り上げて、外的リソースを用いた支援を行ってきた。小数については、まず第 1 回カウンセリングにおいて、1L ビーカーに水を入れる活動を通して小数の意味や量感について確認させた。具体物を用いて実感を伴いながら間違った概念を修正していったことにより、小数の意味に関する正しい知識を定着させることができた。また、A はもともと整数の計算には自信があったため、「0.1 が何個分あるかで大きさを表すことができる」という小数の考え方をもとすれば、小数のかけ算・わり算の解き方も理解することができた。さらには、支援中に気づいた重要な点を拾い上げ、教訓機能を促すために「気づきカード」にまとめるという支援を行った。教訓帰納は、問題をやってみたことによって何が分かったかをモニタリングすることでありメタ認知(三宮, 2008)の能力が関わっていると考えられる。気づきカードを用いたことによって、自分の苦手な部分に気づかせながら、よりよい解き方を教訓として残していくことができた。そして、同じ構造をもつ他の計算問題についても、以前の教訓を生かし、自分の解き方をモニタリングしながら毎回学習に取り組んできた。このように気づきカードを用いて繰り返し計算練習をしたことによって、自分の行動をモニタリングしたりコントロールし

たりする際に必要なメタ認知の能力が育まれ、ミスに気をつけながら計算問題を解けるようになったのだと考えられる。

2 点目は、文章題の解き方に対する支援についてであった。多鹿(1995)は、文章題解決過程は一般に文章題を読んで理解する過程(理解過程)と、理解した内容に基づいて文章題を解く過程(解決過程)に分類できると述べているが、A は初回の算数テストにおいて文章題の理解課程に問題が見られた。そこで、図的表現を用いて文章の内容をイメージすることに関する支援を行ってきた。その際、キーワードに頼らずに問題の状況把握をさせるために、カウンセラーが読み上げた文章題を具体物や絵で再現させてから立式するなど、問題の提示の仕方にも配慮した支援を行ってきた。以前は解き方の説明を促しても、キーワードに着目したり、文章題をそのまま読んだりしていたが、だんだん具体物や絵をもとに問題場面の説明しようとする姿が増えてきた。これは絵や図などの外的リソースが A の内的処理を助けるための「考える道具」として有効に機能し、A に文章題の内容に即したメンタルモデルの構成を促したためであると考えられる。一方で、カウンセラーがモデリングを行うだけではなかなか図的表現の描き方は定着しなかった。そこで、図的表現の描き方の手順を示すためにステップカード(Figure 2)を用いた。湯澤・河村・湯澤(2013)は、情報を細かく分け、指示を短くすることによって児童が課題に取り組みやすくなると述べている。ステップカードを用いたことによってテープ図の作図に取り組みやすくなり、テープ図の描き方の習得につながったと考えられる。また、植阪(2008)によると、自発的な図的表現の利用には①図的表現の有効性の認知と②図的表現を用いることへのコスト感が影響することが示されている。今回の支援では、まず、絵や具体物を用いて、外的リソースを用いた文章題解決の有効性を A に実感させることができた。その後、より作成に手間がかからないテープ図を導入したことにより、作図へのコスト感が軽減され、自発的なテープ図の利用につながっていったと考えられる。しかし、今回の事例ではテープ図を用いて支援を行ったが、図的表現には様々な種類があり、児童にとって利用しやすい図的表現をさらに追及していく必要があるだろう。例えば、細川・岡・前田・中岡(2016)は小学生に数直線図、4 マス表、関係図の描き方指導を行い、その有効性や児童に好んで用いられやすい図

的表現について検討している。その結果、いずれの図的表現も文章題解決には効果的であったが、児童にとって好んで用いられやすい図的表現はそれぞれ児童の学習経験などによっても異なっていたことを報告している。自発的に図的表現を用いて文章題解決を行う児童を育てるためには、いろいろな図的表現を試しながら本人が一番利用しやすい図と一緒に探していくことも大切であると考える。

学習態度面

最終回における質問紙調査においては、算数に関する自己効力感因子と学習観因子ともに向上していた。このような情意面における改善は、苦手な文章題が解ける体験を繰り返したり、過去の間違いと比較しながらどこまでできるようになったかフィードバックしたりすることにより、“苦手な文章題もやってみれば自分にもできる”という自信を持ったためであると考えられる。また、図的表現という「考えるための道具」を手に入れたことが、「難しい問題でも図や絵を描いて考えればできるかもしれない」という自己効力感につながったのではないだろうか。しかも、以前は答えの説明を求められても、「自信はないけど…」と答えたり、文章題をそのまま読みだりしていたが、外的リソースを用いて場面をイメージしながら考えるようになってからは、立式の根拠を納得した上で説明ができるようになった。そのため、問題解決に成功したことへの手応えもより高まってきたのではないだろうか。また、カウンセリングを通して、間違っただけにおいても「この考え方はよかったね」など解答までの過程を大切に言葉かけを行うように工夫した。答えの間違いに対しても「途中までは合っていた」などの柔軟な認知ができるようになったことによって、次はできるかもしれないという前向きな評価ができるようになったと考えられる。

引用文献

- Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp.47-89). New York : Academic Press.
- 細川 真・岡 直樹・前田 一誠・中岡 正弘 (2016). 割合の文章題解決を促進する図的表現に関する研究 *学校教育実践学研究*, 22, 89-97.
- 市川 伸一 (編) (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——* ブレーン出版
- 市川 伸一 (編) (2014). *学力と学習支援の心理学* 放送大学教育振興会
- 石田 淳一・神田 恵子 (2008). 5年生「割合」単元における関係図や線分図をかいたり、よんだりする指導に関する研究 *科学教育研究*, 32, 153-163.
- 小島 奈々恵・岡 直樹・児玉 真樹子・木船 憲幸・外山 智絵 (2011). こ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.
- 三宅 なほみ・波多野 誼余夫 (1991). 日常的認知活動の社会文化的制約 *認知科学の発展*, 4, 105-131.
- 岡 直樹 (2012). *認知カウンセリング* 宮谷 真人・中條 和光 (編) *心理学研究の新世紀①認知・学習心理学* (pp.548-561) ミネルヴァ書房
- 三宮 真知子 (2008). *メタ認知 学習力を支える高次認知機能* 北大路書房
- 多鹿 秀継 (1995). *高学年の文章題* 吉田 甫・多鹿 秀継 (編) *認知心理学からみた数の理解* (pp.103-119) 北大路書房
- 植阪 友理 (2008). *認知カウンセリングによる学習スキルの支援とその展開——図表活用方略に着目して——* *認知科学*, 16, 313-332.
- 湯澤 美紀・河村 暁・湯澤 正通 (2013). *ワーキングメモリと特別な支援——一人ひとりの学習のニーズに答える——* 北大路書房