

小学校2年生の算数文章問題におけるメタ認知的方略に関する一考察

—メタ認知的方略測定用具の作成—

坂本 雄士¹⁾

問題と目的

子供が学習内容を分らない、分かるのだからできない、という現象は学校教育ではよくあることである。この「分らない」ことの原因として何が考えられるのだろうか。これに対して吉田(1991)は、子供の内面にある思考の論理を知る必要があるとしている。そして、数学教育学では知識・技能を持っているのに問題が解けないという課題に応えるものとして、1980年前後よりメタ認知に関する概念が注目されてきた(重松・勝美, 2010)。メタ認知は算数・数学の問題解決過程において重要な働きをしていると考えられる。数学教育におけるメタ認知の発達の研究を小学校2学年から中学校2年生までの段階で行った研究(重松・勝美・上田, 1990)では、小学校低学年におけるメタ知識は量的に変動し、中学年以後に安定するというを示唆している。そして重松(2000)は、子どもは授業の中でメタ認知を働かせて自分の知識を作っていくのだが、メタ認知が意識されはじめるのは小学校中学年頃からであるとしている。次に児童が問題解決を行う場合、方略の使用は重要な過程である。多鹿・中津・野崎・池上・竹内・石田(2004)はメタ認知方略を、「メタ認知を駆動させた方略」としている。またメタ認知的方略を、佐藤(1998)は「現在の学習状況を考慮し、その後の学習の進行を調整する方略」とし、辰野(1997)は「認知的進歩を意図的に監視するために行う心的操作や活動」としている。メタ認知やメタ認知方略、そしてメタ認知的方略に関する研究の対象学年は小学校中学年以上である場合が多い。

坂本(2010, 2011a, 2011b, 印刷中)は小学校低学年におけるメタ認知的方略の様相に視点をあてて研究を進めている。ここでは、清水(1996a)の開発したメタ認知能力の測定用具を小学校低学年用に改良したメタ認知的方略測定用具を用いて実践研究を行っている。例えば坂

本(2010)では、小学校2年生の児童の7月期におけるメタ認知的方略量を、学習した文章問題において測定を行った。その際のメタ認知的方略測定用具の α 係数は.60と項目数が少ない割にはそれ程低くない値であり、メタ認知的方略量を測定することの信頼性はある程度保障されると考えられた。ただ、この測定用具を様々な学習場面で用いることで、実践場面で用いる用具としての信頼性や妥当性について検討することは重要であると考えられる。そこで、本研究では、2年生3月期における文章問題に関するアンケート調査をもとにメタ認知的方略測定用具を作成し、実践研究に適用してみることで、その信頼性と妥当性について検討をすることにした。

研究 I メタ認知的方略測定用具の作成

目的

文章問題に関するメタ認知的方略測定用具を作成し、その信頼性について検討する。

方法

調査対象者

愛知県岡崎市内のA小学校の2年生を対象に質問紙調査を実施した。なお、分析には回答に不備のなかった99名を対象とした。

質問紙の構成

本研究で用いる質問紙では、清水(1996b)を参考とした。ここでは小学校6年生における算数授業を対象としたメタ認知能力の測定用具が開発されている。そして、開発にあたっての因子分析の結果、慎重な解決活動、図や表の活用、具体化・簡略化、問題把握、解決の予想・検証の5つの因子を抽出している。このメタ認知能力の測定用具は、既に因子分析を終えて用具として洗練されたものであること、そして6年生を対象に問題解決能力とメタ認知能力との関連の実証的な研究を行っている点などから、学校現場で用いる測定用具として実際であると判断した。そこで本研究では、清水(1996b)の作成した小学校6年生用のメタ認知能力の測定用具の質問紙を、小学校2年生用に平易な言葉に改良して用いた。

1) 名古屋大学大学院教育発達科学研究科博士課程(後期課程)(指導教員:石井秀宗准教授)

質問紙は、問題部分（文章問題）と質問部分で構成され、問題を解いた後に20項目の質問に答える形式である。文章問題は「子どもが15人あそんでいました。そこへ8人やってきました。そのあと3人かえりました。子どもは何人になりましたか。」という問題である。この問題は2年生の9月上旬に学習する内容である。また、質問部分の言葉を小学校低学年用に直すにあたっては、小学校経験の豊富な教師の意見も参考にした。この項目は「とてもよくあたまにうかぶ(4点)」、「よくあたまにうかぶ(3点)」、「あまりあたまにうかばない(2点)」、「ほとんどあたまにうかばない(1点)」の4件法で回答するものである。

調査時期および手続き

調査は2011年3月上旬に、算数の授業時間を利用して配布し集団で実施した。なお、調査実施の際には、調査目的を担任に説明した。

結果

メタ認知的方略に関する尺度について、因子分析（重み付けのない最小二乗法）を行った結果、固有値の減衰状況（7.62, 1.46, 1.11, 0.79…）と因子の解釈可能性に基づき3因子構造が妥当であると考えられた。そこで、3

因子を仮定して因子分析（重みなしの最小二乗法、プロマックス回転）を行った（Table 1）。次に、因子負荷量の絶対値が.45未満の項目、および負荷量の値が2因子で近い値のものを除いて各因子の解釈を行った。その結果、7月期と同様に、第1因子は“慎重な解決活動（4項目）”、第2因子は“問題把握（5項目）”、第3因子は“図の活用（4項目）”と命名した。

次に、各尺度について α 係数を算出したところ、問題把握が $\alpha = .87$ 、慎重な解決活動が $\alpha = .85$ 、図の活用が $\alpha = .81$ と全ての尺度において.70以上であり、概ね内部整合性が示された。

因子分析の結果を受けて、小学校2年生（文章問題）に関するメタ認知的方略測定用具を作成した（Table 2）。清水（1996a）は、数学的問題解決において知識を活用する能力を方略的能力とし、メタ認知的能力を方略的能力の重要な構成要素と位置づけている。そこで、メタ認知的方略は、Pintrich, Smith, Garcia, & Mckeachie（1993）や瀬尾・植阪・市川（2008）を参考に、プランニング、モニタリング、調整・制御（コントロール）を含むものとし、作成した測定用具における3因子もこれと対応させて考える。まず、因子1（慎重な解決活動）

Table 1 文章問題に関する因子分析結果

	I	II	III	共通性
I 慎重な解決活動				
もうすこし、じっくりとかがえたほうが いいなあ。	.96	-.10	.01	0.82
おちついてかがえよう。	.78	.07	-.05	0.64
もういちど、かがえなおしてみよう。	.68	.04	.10	0.60
おちついて だいじなことを おもいだしてみよう。	.47	.30	.07	0.57
II 問題把握				
このもんだいで きいていることは なにかな。	-.09	.82	.08	0.65
このもんだいで わかっていることは なにかな。	.15	.68	-.07	0.56
もんだいの ないようは わかっ て いるかな。	-.10	.65	.10	0.42
もんだいから しきを かがえてみよう。	.26	.63	-.10	0.59
こたえは、どのくらいになるかな。	.28	.51	-.02	0.50
III 図の活用				
ずや絵を かきなおしてみよう。	.04	-.03	.75	0.57
絵を かいてみよう。	.04	-.02	.72	0.54
ひょうを つくってみよう。	-.01	.04	.67	0.48
ずを かいてみよう。	.04	.04	.65	0.48
因子間相関	I	II	III	
I	—			
II	.64	—		
III	.56	.55	—	

Table 2 小学校2年生（文章問題）に関するメタ認知的方略測定用具

メタ認知的方略因子	文章問題の因子と測定用具
コントロール	<慎重な解決活動> 問題解決の取り組み方の修正に関する方略 ・おちついて かんがえれば よかったと あたまに うかんだかなあ。 ・もういちど じぶんで やりなおしを したいと あたまに うかんだかなあ。
モニタリング	<問題把握> 問題内容が分かっているかどうかを自問自答して、式を想起したり、解き方の選択をしたりする方略 ・もんだいで きいていることは なにか あたまに うかんだかなあ。 ・もんだいからしきが あたまに うかんだかなあ。
プランニング	<図や表の活用> 図や表を用いた見通しに関する方略 ・絵に かいて みようと あたまに うかんだかなあ。 ・テープズを かいて みようと あたまに うかんだかなあ。

はメタ認知的方略におけるコントロールに関連した方略の因子としてとらえる。問題解決の取り組み方の修正に関する方略である。因子2（問題把握）は、メタ認知的方略におけるモニタリングに関連した方略の因子としてとらえる。問題内容が分かっているかどうかを自問自答して、式を想起したり、解き方の選択をしたりする方略である。そして因子3（図の活用）はメタ認知的方略におけるプランニングに関連した方略の因子としてとらえる。問題解決をする時に、図や表を用いて解決方法の見通しをたてる方略である。作成するメタ認知的方略測定用具は、メタ認知的方略に関する3つの因子の特性をとらえるとともに、小学校2年生では、調査のために用いる言葉が平易で適切、なおかつ少数項目である必要がある。そこで、低学年指導がベテランである実施クラスの教師の意見も取り入れた。特に文章問題の各因子に対する項目数は、児童の時間的負担も考慮して因子ごとに2項目、合計6項目に絞った。項目数は少ないが、坂本(2010, 2011a, 2011b, 2011c)と同様に実際の授業場面の中で各項目の測定を行っているので、2項目でも各因子の目標に沿った測定ができると考えられる。そして、各尺度は清水(1996b)と同じ4点尺度とし、「①とてもよくあたまにうかんだ」、「②よくあたまにうかんだ」、「③あまりあたまにうかばなかった」、「④ほとんどあたまにうかばなかった」と設定した。①を4点、②を3点、③を2点、そして④を1点とすることで、本項では測定用具の評定値の合計点をもってメタ認知的方略量の得点とする。つまり、得点が高い程メタ認知的方略量が多くなるように得点を設定した。各因子の尺度得点はそれぞれ最低点が2点、最高点が8点で、3因子の得点を合わせたメタ認知的方略量の最低点は6点、最高点は24点となる。

測定用具の実施にあたっては、小学校2年生という発

達段階も考慮し、質問内容が徹底されるようにできる限り授業者が各質問項目を読み上げるなどの工夫をした。また、机間指導をしながら質問紙への記入状況を把握して、時間内で質問紙に答えることができない児童への配慮も実態に応じて行うことにした。

以下、研究Ⅱでこの測定用具を実際の授業に用いた事例を紹介するとともに、メタ認知的方略を用いた授業分析を行う。

研究Ⅱ メタ認知的方略測定用具の実践的利用

目的

メタ認知的方略測定用具を、文章問題の解法を理解させることを目的とした授業に適用する。そして、教師の解説による授業（教師解説群）と児童の協同解決による授業（協同解決群）とで、児童のメタ認知的方略量や各因子の尺度得点に違いがあるかどうかについて検討をする。さらに、メタ認知的方略測定用具の実践への利用を通して、測定用具の妥当性についても検討をする。

方法

調査対象者および調査時期

愛知県岡崎市内のA小学校の2年生4クラス114名を対象に、教科書（清水・船越他、2005）の学習内容がすべて終了した3月下旬に授業を実施した。

手続き

授業は2時間行い、3月下旬に、4クラスとも以下のような流れで実施した。

- 第1時…4問の文章問題A（Table 3）の実施
調査とメタ認知的方略量の測定
解いた文章問題に関する実践授業

Table 3 第1時の文章問題 A

①	にわで すずめが 4羽 あそんでいます。そこへ 3羽 とんできました。また 4羽 とんで きました。すずめは ぜんぶで なん羽に なりましたか。
②	7人で かくれんぼを していました。そこへ 4人 きました。しばらくして 8人が かえりました。なん人に なったでしょう。
③	バスに 9人 のっていました。バスが とまると 5人おりて 8人 のりました。バスに のっている 人は なん人に なったでしょう。
④	18人で なわとびを していました。そのうち 女の子が 5人かえりました。また 男の子が 2人かえりました。なわとびを している人は なん人に なったでしょう。

○第2時…4問の文章問題B (Table 4) の実施
調査とメタ認知的方略量の測定

Table 4 第2時の文章問題 B

①	おねえさんは つるを 38 おりました。わたしは 21 いもうとは 16 おりました。つるは みんなで いくつできたでしょう。
②	7人で かくれんぼを していました。そこへ 5人 きました。しばらくして 4人が かえりました。なん人に なったでしょう。
③	バスに 9人 のっていました。バスが とまると 5人おりて 8人 のりました。バスに のっている 人は なん人に なったでしょう。
④	バスに 20人 のっていました。バスが とまると 6人おりました。また つぎに バスが とまると 5人おりました。バスに のっている人は なん人に なったでしょう。

これらの問題A, Bは「①増加, 増加」, 「②増加, 減少」 「③減少, 増加」, 「④減少, 減少」という加減に関する4つのパターンからなる文章問題である。この文章問題の選出にあたっては石田 (1989) より引用, および参考にした。問題解決時間は20分 (各問題5分) とした。授業に入る前の教師の話合いでは, 「③減少, 増加」に関する問題パターンが一番難しいと考えられた。そこで「③減少, 増加」については, 第1時, 第2時ともに同じ問題設定とした。代わりに, 易しいと考えられる「①増加, 増加」に関する問題では, 第2時の問題を2桁の加法の問題に変えて難しくするように設定した。各時の問題終了後は, Table 2にあるメタ認知的方略測定用具を用いて一斉に測定を行った。また第1時ではメタ認知的方略量の測定後に, 実施した問題の復習を, 以下にあるような2群に分けて実践授業を行った。

- ・教師解説群 (2学級58名)
- …導入問題で解いた文章問題4問とも教師が解説を

する。

- ・協同解決群 (2学級56名)
- …導入問題で解いた文章問題4問のうち, 児童が最も難しいと感じた1問のみを, 各学級の児童の話合いにより協同解決をする。

そして第2時では, 文章問題Bの実施後にメタ認知的方略量の測定を行い, 第1時の文章問題に関する授業の事前, 事後における各群のメタ認知的方略量の違いを検討した。

結果

群と時間によるメタ認知的方略量の変化

群と時間によるメタ認知的方略量の変化を検討するために, 以下のような2つの要因に基づく二要因分散分析を, 慎重な解決活動, 問題把握, 図の活用のメタ認知的方略に関する3つの因子と, メタ認知的方略量について行った。

要因A (被験者間) 群 (教師解説群, 協同解決群)

要因B (被験者内) 時間 (第1時, 第2時)

以下メタ認知的方略量に関する平均と標準偏差の結果についてはTable 5に載せる。なお有意水準は5%とし, 多重比較についてはRyan法を用いた。

因子1 (慎重な解決活動・コントロール) では, 群の主効果は有意でなく ($F(1, 112)=1.28, n.s.$), 時間の主効果も有意でなかった ($F(1, 112)=0.51, n.s.$)。また, 群と時間の交互作用も有意でなかった ($F(1, 112)=0.08, n.s.$)。

次に因子2 (問題把握・モニタリング) では, 群の主効果は有意でなかったが ($F(1, 112)=1.33, n.s.$)。時間の主効果は有意であった ($F(1, 112)=8.12 p<.05$)。群と時間の交互作用も有意であり ($F(1, 112)=6.36 p<.05$), 多重比較の結果, 教師解説群において, 第1時よりも第2時の方が, メタ認知的方略の尺度得点が低いことが示された。

因子3 (図の活用・プランニング) では, 群の主効果が有意であり ($F(1, 112)=6.63 p<.05$), また時間の主効果も有意であった ($F(1, 112)=5.32 p<.05$) が, 交互作用は有意でなかった ($F(1, 112)=0.54, n.s.$)。

Table 5 メタ認知的方略に関する平均と標準偏差

因子1 (慎重な解決活動・コントロール)			
	第1時	第2時	M
教師解説群 (N=58)	5.60 (1.84)	5.53 (2.06)	5.57 (1.77)
協同解決群 (N=56)	6.02 (1.76)	5.86 (2.02)	5.94 (1.68)
M	5.81 (1.81)	5.69 (2.05)	
因子2 (問題把握・モニタリング)			
	第1時	第2時	M
教師解説群 (N=58)	6.69 (1.60)	6.10 (1.83)	6.40 (1.58)
協同解決群 (N=56)	6.75 (1.52)	6.71 (1.61)	6.73 (1.50)
M	6.72 (1.56)	6.40 (1.75)	
因子3 (図の活用・プランニング)			
	第1時	第2時	M
教師解説群 (N=58)	5.03 (1.74)	5.55 (1.93)	5.29 (1.53)
協同解決群 (N=56)	4.36 (1.82)	4.63 (2.01)	4.49 (1.76)
M	4.70 (1.81)	5.10 (2.03)	
メタ認知的方略量			
	第1時	第2時	M
教師解説群 (N=58)	17.33 (3.93)	17.19 (4.58)	17.26 (4.01)
協同解決群 (N=56)	17.13 (3.59)	17.20 (4.19)	17.16 (3.73)
M	17.23 (3.77)	17.19 (4.39)	
$p < .05$			

メタ認知的方略量 (因子1~3の合計) は、群の主効果は有意でなく ($F(1, 112)=0.02, n.s.$)、時間の主効果も有意でなかった ($F(1, 112)=0.02, n.s.$)。また群と時間の交互作用も有意でなかった ($F(1, 112)=0.18, n.s.$)。

各群の時間による正答者数および誤答者数の変化

次に、教師解説群と協同解決群それぞれの第1時、第2時における正答者、誤答者数を Table 6 に示す。

Table 6 各群の正答者および誤答者数

教師解説群 (N=58)			
		第2時	
		正答者	誤答者
第1時	正答者	20	18
	誤答者	4	16
協同解決群 (N=56)			
		第2時	
		正答者	誤答者
第1時	正答者	23	17
	誤答者	8	8

正答者数、誤答者数の時間による変化を検討するために、マクネマー検定を行った結果、教師解説群では経時にともなう正答者数の変化に有意性が認められ ($\chi^2(1)$

=7.68 $p < .05$)、第2時の正答者数が少ないという結果を得た。協同解決群では経時にともなう正答者数の変化に有意性が認められなかった ($\chi^2(1)=2.56, n.s.$)。

考察

メタ認知的方略量に関する分析の結果、群、時間の効果、そして交互作用が認められなかったが、因子によって特徴的な結果が出ている。これらのことについて考察を行う。

因子1 (慎重な解決活動・コントロール) では、群および時間の効果が認められなかったことから、今回の文章問題に関する授業では、児童の文章問題に慎重に取り組む姿勢は、教師による問題解説、児童主体の協同学習という授業のスタイルによって変わることはないだろうということが示唆された。

因子2 (問題把握・モニタリング) では、第1時よりも第2時の方がメタ認知的方略の尺度得点が低くなっている。問題Aで一度解いた問題と同じパターンの問題Bを解く際に、児童は問題を十分把握することなく解いていく傾向にあることが考えられる。特に、教師解説群において、第1時よりも第2時の方の尺度得点が低くなっている。つまり、問題把握に関するメタ認知的方略は、教師主導の授業では使われなく傾向にあることが考えられる。ただ、協同解決群は第1時と第2時で尺度得点の変化は認められない。このことから、文章問題における問題内容の把握を十分指導することを目的とする授業では、協同解決を導入する方がよいのではないかと考えられる。

因子3 (図の活用・プランニング) では、第1時よりも第2時のメタ認知的方略の尺度得点が高いことから、文章問題において同じタイプの問題に再度取り組むことは、児童が文章問題の解決方法の見通しを立てることに有効的であると考えられる。

次に問題の正答者数、誤答者数に関する結果から、教師解説群では、第1時よりも第2時の方が正答者数が減少している。これは第2時の問題の①が2桁の数同士の加法となっているため、この問題を児童が難しく感じていること、そして問題①の正答者が減少していることが要因と考えられる。ただ、マクネマー検定を行った結果から分かるように、教師解説群では正答者数の減少が見られるが、協同解決群では減少は見られなかった。このことから、教師に解法を教え込まれるよりも、児童の協同により解法を身につけた方が、より難しい問題に直面したときに効果的であることが考えられる。

総合的考察

岡本 (1995) や吉田 (1991) は、低学年児童の文章問

題の取り組みについて認知発達の見点から検討している。坂本(2010)は、文章問題の指導の際にメタ認知的方略量がどのように推移するかを検討した。その結果、児童による協同的な問題解決がメタ認知的方略量を増加させることが示唆された。ただ、メタ認知的方略の因子に関する特徴的な結果は得ていなかった。今回の研究により、モニタリング(問題把握)という視点から、協同解決の授業の利点が生かされた。また、協同解決による授業は、より難しい問題に直面したときに効果的であると考えられた。坂本(2011a)が行った図形分割問題に関する実践研究でも、児童による協同解決を導入した授業は問題解決力を高めることが示唆されており、協同解決による授業を、場面に応じて取り入れることは効果的であることが示唆された。ただ、児童の協同解決による授業を実施した場合、全員の児童が授業の中で発言をするのは難しいと考えられる。今回の実践研究では取り扱っていないが、坂本(2011a, 2011b)では、授業における非発言者が発言者と同じ学級で授業を受けることによって、メタ認知的方略量が増加することも知見として得ている。河崎(2010)も授業での非発言者の認知的状況についての把握の必要性を主張している。これらの知見を視野に入れて授業設計を考えることも考えられるであろう。

最後に、今回作成したメタ認知的方略測定用具の α 係数は、第1時では.65、そして第2時では.73であった。7月期に行った実践結果より上昇していることと、実際に測定用具を用いて得られた知見とを総合的にみると、文章問題のメタ認知測定用具の妥当性が得られたのではないかと考えられる。

今後の課題としては以下の2点があげられる。1点目は、これまでに得たメタ認知的方略量に関する知見を生かして、石田(2002)、加藤(1999)のように、児童のメタ認知を働かせる教育的介入と数学的問題解決に視点をあてた実践的研究を推進することである。そして2点目は、メタ認知的方略を用いて数学的理解(小山, 2010)との関係を検討することである。実践研究の調査人数の拡大も含めて、以上の2点の課題のように、研究の範囲を広げていくことが必要であると考えられる。

引用文献

石田一三(1989). 文章題指導の定石 明治図書
 石田淳一(2002). メタ認知の指導による小学6年生の問題解決過程の変容に関する研究 数学教育学論究, 78, 3-21.
 加藤久恵(1999). 数学的問題解決におけるメタ認知の機能とその育成に関する研究 数学教育学論究,

71-72, 21-27.
 河崎美保(2010). 誤解法聴取による正解法理解促進効果 小学5年生の算数授業場面における検討 発達心理学研究, 21, 12-22.
 小山正孝(2010). 数学的理解の2軸過程モデルの記述的特性の実践的研究, 算数教育における数学的理解の過程モデルの研究 聖文新社, 273-354.
 岡本ゆかり(1995). 低学年の文章題 吉田甫・多鹿秀継(編著) 認知心理学からみた数の理解 北大路書房, 83-101.
 Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & Mckeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
 坂本雄士(2010). 小学校低学年の算数指導におけるメタ認知的方略活用量の測定 日本教育心理学会第52回総会発表論文集, 271.
 坂本雄士(2011a). 小学校2年生の図形分割問題におけるメタ認知的方略に関する一考察 —授業における発言群と非発言群のメタ認知的方略量の特徴— 日本数学教育学会 算数教育, 60-3, 第93巻第6号, 11-20.
 坂本雄士(2011b). 小学校2年生の長さの問題におけるメタ認知的方略に関する一考察 —メタ認知的方略量の測定結果の授業設計への適用— 臨床教科教育学会誌, 第11巻第2号, 21-31.
 坂本雄士(印刷中). 九九の学習場面におけるメタ認知的方略量の経時的な変化 —小学校低学年の算数指導におけるメタ認知的方略測定用具の利用— 日本科学教育学会 科学教育研究
 佐藤純(1998). 学習方略の有効性の認知・コストの認知・好み学習方略の使用に及ぼす影響 教育心理学研究, 46, 367-376.
 瀬尾美紀子・植阪友理・市川伸一(2008). 学習方略とメタ認知 三宮真智子(編著)メタ認知 学習力を支える高次認知機能 北大路書房, 55-73.
 重松敬一(2000). メタ認知 中原忠男(編)算数・数学科重要用語300の基礎知識 明治図書, 67.
 重松敬一・勝美芳雄(2010). メタ認知 日本数学教育学会(編)数学教育学研究ハンドブック 東洋館出版社, 310-317.
 重松敬一・勝美芳雄・上田喜彦(1990). 数学教育におけるメタ認知の発達の研究—「内なる教師」の発達の発容調査— 奈良教育大学紀要, 39, 41-57.
 清水紀宏(1996a). 数学的問題解決における方略的能力

に関する研究 数学教育学論究, 65-66, 67-72.

清水紀宏 (1996b). 数学的問題解決における方略的能力に関する研究 ―問題解決能力とメタ認知能力の関連の実証的検討を中心として― 日本数学教育学会第29回数学教育論文発表会論文集, 259-264.

清水静海・船越俊介他 (2005). わくわく算数2下 啓林館

多鹿秀継・中津檜男・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, 19-26.

辰野千壽 (1997). 学習方略の心理学 ―賢い学習者の育て方― 図書文化

吉田甫 (1991). 子どもは数をどのように理解している

のか 数えることから分数まで 新曜社

謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導をいただきました名古屋大学大学院教育発達科学研究科准教授石井秀宗先生に心よりお礼申し上げます。また、研究にご協力いただいた小学校の先生方、児童の皆様には感謝申し上げます。

*本研究の一部は平成23年度科学研究費補助金奨励研究(課題番号:23909028)「小学校低学年におけるメタ認知的方略測定用具の開発と利用」の支援を受けています。

(2011年9月30日受稿)

ABSTRACT

A Study on Metacognitive Strategies for Word Problem
in Second Grade Arithmetic Classes

–Development of a metacognitive strategy measurement tool–

Yuushi SAKAMOTO

In this study, a metacognitive strategy measurement tool for word problem in second graders was developed, and the amounts of metacognitive strategies were measured in two groups. In the first group, a teacher showed the solving way of the problem. In the other group, pupils cooperated and sought solving ways by themselves.

As a result, there were following findings.

- 1) In the first group, there is a declining tendency of metacognitive strategy scores related to understanding of problems when taking the same type problems repeatedly. However, this tendency is not observed in the other group. Therefore, to understand the meaning of word problems, it can be better that pupils cooperate and seek solving ways by themselves.
- 2) It can be mentioned that to take the same type word problems repeatedly has effect pupils to gain insight of solving ways.
- 3) It can be considered that pupils who seek solving ways by themselves will be able to solve harder problems more than who are taught the solving way by a teacher.

These findings obtained by utilizing the metacognitive strategy measurement tool are consistent to experience of well-seasoned teachers. This suggests high validity of measurement using the developed tool.

Key words: second grade, word problem, metacognitive strategy measurement tool