

平成 19 年度

学位論文

算数学習における自己調整能力の育成に関する研究

主任指導教官	崎 谷 眞 也
指 導 教 官	崎 谷 眞 也

兵庫教育大学大学院	学校教育研究科
教科・領域教育学専攻	自然系コース
M 0 6 2 3 0 K	高 藤 大 輔

はじめに

「中学校の数学になったら分からなくなった」と卒業生であるA児が筆者に話した。筆者が小学生だったA児を担当していたとき、A児は、算数学習に前向きに取り組み、数学的な考え方や知識・技能を獲得するなどの算数学習に必要な能力を身に付けていた学習者であった。そして、A児は中学生になっても、数学の授業を真剣に受けたり、家庭でも数学学習に取り組んだりしているという。そのA児が、数学学習につまずいていることに疑問を抱いた。

学校現場の同僚に、A児の話をするとき「数学学習になったときにつまずく子どもは少なくない」、「数学学習に努力して取り組んでも成果が上がらない子どもは多い」という声を聞く。そして、こうした実態に対して、小学校と中学校の連携を図って、「数学的な考え方を身に付ける」や「算数的な知識や技能を獲得させる」など数学学習に必要な能力を高める指導が行われているようだった。

確かに、このような指導は、上述した学習者の実態を解消するために、必要な指導であろう。しかし、A児は、中学校の数学学習に必要な能力をもっていたのである。

「A児に対してどんな指導が必要だったのだろうか」と苦慮していたときに、ある方から「学び方が身につけていなかったのではないか」との指摘を受けた。その後、「学び方」とは、算数学習を効果的に進めていくための方法であり、例えば、新しい内容を学習するときに、学習内容と既習内容とを関連づけたり、類似した問題を何問か解いたときに、一般的な解き方を考えたりすることが分かった。筆者の現場経験において、「学び方」を意識的に指導したことはなかった。その結果、学習者は「学び方」を身に付けることができずに、数学学習でつまずいたとき、数学学習を効果的に進めることができなくなったのではないか。A児に対して自責の念に駆られると共に新たな指導への光が見えた。「もし、小学生の頃から、算数学習の学び方を獲得させ、そして学習場面に応じてそれを活用できるような力を育てることができれば、中学生や高校生になったときにも、その力を発揮して、自分で数学学習を効果的に進めていけるようになるのではないか」と考えたのである。

自己調整学習の理論は、この「学び方」に対する示唆を与えてくれる理論であることを知った。そこで、それを参考にして、算数学習における自己調整能力を明らかにし、その能力の育成を図る指導を提案したいと考え、本研究に取り組むことにした。

2007年12月20日

高藤大輔

目 次

はじめに

第 1 章 算数・数学教育における課題と本研究の目的	1
第 1 節 算数・数学教育における児童・生徒及び指導の現状と課題	2
1 . 自己学習力に関する児童・生徒及び指導の現状	
2 . 学習方略に関する児童・生徒及び指導の現状	
3 . 算数・数学教育における課題	
第 2 節 本研究の目的と論文構成	7
1 . 自己調整学習に関する研究と本研究の目的	
2 . 本論文の構成	
第 2 章 算数学習における自己調整能力	10
第 1 節 算数学習における自己調整能力	11
第 2 節 算数の学習方略	16
1 . 一般的な学習方略	
2 . 算数の学習方略	
第 3 節 自己調整の周期的な段階	29
1 . 一般的な自己調整の周期的な段階	
2 . 算数学習における自己調整の周期的な段階	
第 4 節 算数学習における自己調整学習者の行動	35
第 3 章 算数学習における自己調整能力の育成	40
第 1 節 自己調整能力の発達段階	41
1 . 観察段階	
2 . 模倣段階	
3 . 自己制御段階	
4 . 自己調整段階	

第2節	算数学習におけるモデリングを取り入れた指導	48
1.	モデリング	
2.	学習方略を獲得するためのモデリング	
3.	算数学習におけるモデリングの成立過程	
4.	算数学習におけるモデリングの成立	
5.	指導の利点と問題点	
第3節	ディスカッションを取り入れた指導	60
1.	適切な学習方略の選択・使用	
2.	算数の学習方略に関するディスカッション	
3.	指導の利点と問題点	
第4節	算数学習における自己調整の周期的な段階を促進させる指導	64
1.	見通しの段階	
2.	遂行の段階	
3.	自己内省の段階	
4.	指導の利点と問題点	
第4章	本研究のまとめと今後の課題	70
第1節	本研究のまとめ	71
1.	主な章のまとめ	
2.	全体的なまとめ	
第2節	今後の課題	75
1.	長期的な指導と自己調整能力の評価方法について	
2.	算数の学習方略について	
おわりに		77
引用・参考文献		78

第 1 章

算数・数学教育における課題と本研究の目的

本章では、算数・数学教育における児童及び指導の現状と課題、そして本研究の目的を述べる。

第1節では、自己学習力と学習方略に関する算数・数学教育における児童・生徒及び指導の現状について述べ、それを踏まえて算数・数学教育における課題を提起する。

第2節では、自己調整学習に関する先行研究を概観し、本研究の目的と本論文の構成を述べる。

本章の構成は以下の通りである。

第1節 算数・数学教育における児童・生徒及び指導の現状と課題

- 1．自己学習力に関する児童・生徒及び指導の現状
- 2．学習方略に関する児童・生徒及び指導の現状
- 3．算数・数学教育における課題

第2節 本研究の目的と論文構成

- 1．自己調整学習に関する研究と本研究の目的
- 2．本論文の構成

第1節 算数・数学教育における児童・生徒及び指導の現状と課題

本節では、算数・数学教育における児童・生徒及び指導の現状について述べ、算数・数学教育における課題を提起する。

1. 自己学習力に関する児童・生徒及び指導の現状

1996年の中央教育審議会の第一次答申において、21世紀を展望した我が国の教育の在り方について、「生きる力」をはぐくむことを重視することが提言されている。この「生きる力」について、同答申は「これからの子どもたちに必要になるのは、いかに社会が変化しようとして、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力であり、また、自らを律しつつ、他人とともに協調し、他人を思いやる心や感動する心など、豊かな人間性であると考えた」と述べている。そして、2006年の中央教育審議会の「初等中等教育分科会教育課程部会審議経過報告」でも、「生きる力」を育てることが今後の教育にも必要になると述べられている。文部科学省（2007）は、「生きる力」の内容は、「確かな学力」、「豊かな心」、「健やかな体」であると捉えている。

中原（2001，p.39）は、この「生きる力」の中で「自ら学び、自ら考える力の育成」が最も算数教育と関わりが深いものであると捉えている。確かに、算数・数学教育において、「生きる力」の中で特に育てたい力は自ら学び、自ら考える力、つまり「確かな学力」であると言えるだろう。このように、算数・数学教育では、「確かな学力」を育てようとする研究が盛んに行われている。例えば、片桐（2004）は、自主的に考える力を育成することがこれからの教育で最も大切なねらいであると捉えて、「数学的な考え方を身に付けることによって、自主的に学ぶ力を獲得することになる」（p.22，23）と指摘し、数学的な考え方を身に付けさせる指導を提案している。また、学校現場では、「確かな学力」を育てようとする実践的な研究が多くなされ、その研究の成果も報告されている。

このような「確かな学力」を身に付けた児童・生徒は、「算数（数学）が好き」や「算数（数学）がよく分かる」と言うだろう。国立教育政策研究所が行った「平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査」（2003）において、「算数（数学）の勉強が好きですか」という設問に対して、「そう思う」、「どちらかと言えばそう思う」と肯定的に回答した児童の割合を表1-1に示した。また、「算数（数学）の授業がどの程度分かりますか」という設問に対して、「よく分かる」、「だいたい分かる」と肯定

的に回答した児童の割合を表1 - 2に示した。

前者の質問の場合、肯定的な回答をした小学校6年生は59.2%で中学校1年生は48.8%であった。後者の質問の場合、肯定的な回答をした小学校6年生は68.1%で中学校1年生は51.9%であった。どちらの調査結果も、小学校6年生と中学校1年生とで、肯定的な回答をした学習者の割合が大きく減少している。

実際、筆者も小学校現場で「数学になったら嫌いになった」や「算数はよく分かったのに、数学になったら分からなくなった」という声を卒業生からよく聞いてきた。この原因が中学校での数学指導や学習者の数学学習に向かう態度であるとは、考えにくい。なぜなら、中学校現場の教師も「確かな学力」を育てようと実践に取り組み、そして、学習者自身も数学学習に対して、一生懸命に取り組んでいるからである。それでも、「数学が好きではない」、「数学の授業が分からない」と感じる学習者の原因の一つは、小学生のときに、自ら学び、自ら考える力が十分に育っていなかったからだろう。

市川(2004)も、「もっと勉強したい」という意欲が年々低下していることを挙げて、自ら学び、自ら考える力が落ちていると指摘している。

以上のことから、算数・数学学習に対する児童・生徒の現状は、「確かな学力」が育っているとは言い難い現状がある。

表1 - 1

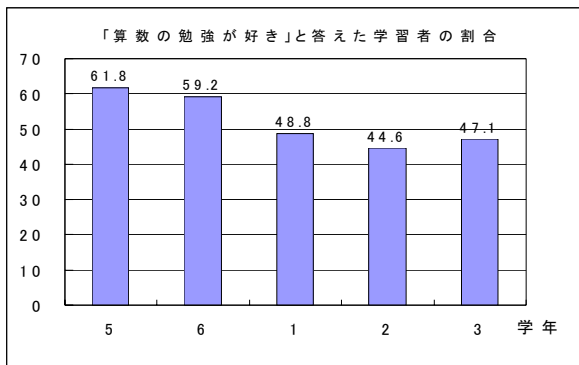
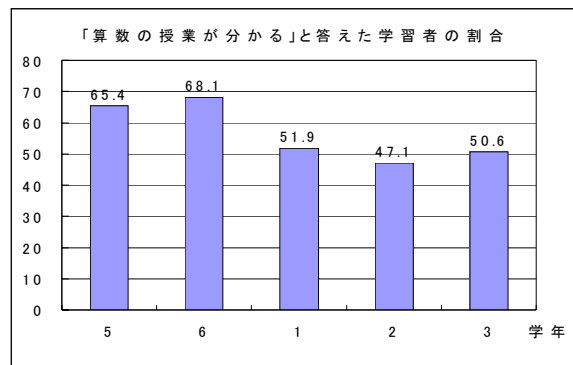


表1 - 2



2. 学習方略に関する児童・生徒及び指導の現状

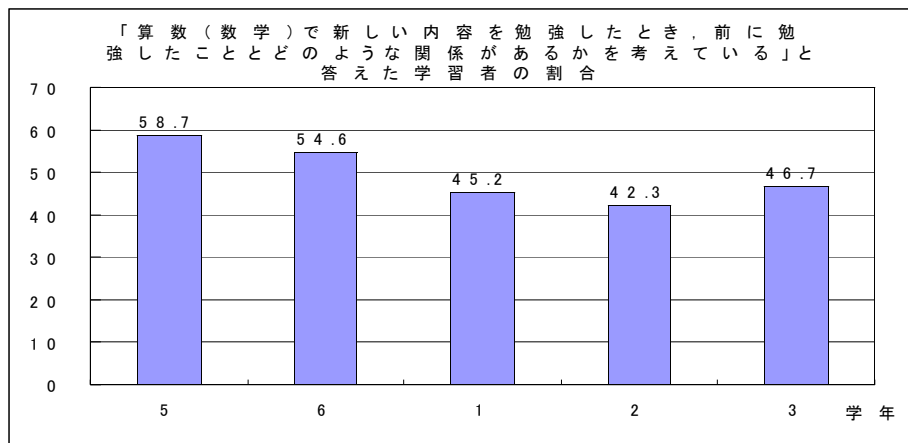
辰野(1997)によると、「学習方略」という言葉は、「学習の仕方」、「学び方」、「学習法」と似た言葉として、認知心理学の影響を受けて用いられてきたとのことである。彼は、学習方略を「学習の効果を高めることをめざして意図的に行う心的操作あるいは活動」(p.11)と定義し、学習方略の例として、「学習内容を相互に関連をもつように考える」などを挙げている。

そして、市原・新井(2005)によると、教育心理学の分野では、1980年代から学習方略に関する研究がなされてきているとのことである。(学習方略の概念については、次章で詳しく述べる)。

一方、国立教育政策研究所の「平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査」(2003)の質問紙には、学習方略に関する設問が見られる。その設問とは、「算数(数学)で新しい内容を勉強したとき、前に勉強したこととどのような関係があるかを考えようとしていますか」である。この設問に対して「そうしている」、「どちらかといえばそうしている」と肯定的な回答をした中学生の割合は、50%を切っている(表1-3)。体系的な教材である算数・数学教材を学習する際に、この学習方略を使用することは重要なことである。それにも関わらず、この学習方略を使用している学習者は多くない。

そして、市川(1998)は「現実には「どうやって学習したらよいかわからない」という児童・生徒が多いことはいろいろな調査の結果から明らかです」(p.12)と述べている。彼の引用に見られる「どうやって学習したらよいかわからない」という児童・生徒は、学習方略に関する知識がない児童・生徒であると捉えることができる。彼の指摘は、学習全般に向けた指摘であるけれども、その内容は、算数・数学教育における学習者の現状においても、同様であろう。

表 1 - 3



市川（1998）は、「（学習方略についての教育を行う）必要性が大きいわりに、多くの教育機関では学習方法（学習方略）を必ずしも正面からとりあげていません」（p.12,（ ）内は筆者）と指摘している。また、吉田ら（2007）は、「教育現場では一般に、学習方略についての指導というものがあまり意識されていないように推察されます」（p.1）と述べている。

彼らは学習全般の学習方略指導について述べているが、算数・数学教育も例外ではなく、算数・数学の学習方略に関する研究はほとんど行われていない。また、学校現場においても、学習方略を意識的に指導する研究は、あまり行われていない。このような状況の中で、小学生・中学生が、学習方略を意識的に使用しているとは、考えにくい。

3 算数・数学教育における課題

文部科学省（2007）は、「確かな学力」の要素の一つとして「学び方」を挙げている。言い換えると、学び方である学習方略を学習者が獲得することは、確かな力を育てるために必要なことの一つである。また、佐藤・新井（1998）は、「教育心理学において、自己学習が重視されて久しい」（p.115）と述べ、学習者が自己学習を行うために、「個々の学習者が多様な学習行動の中から現在の自分に最適の学習方法を選択し、行動することが必要である」（p.115）と指摘している。この指摘に見られる「学習方法」は、学習方略のことである。つまり、彼らは、学習者が自己学習を行うために、学習方略の指導が必要になることを示唆している。

学習方略の中には、「新しい学習内容と既習内容を関連づける」や「間違えたところを振り返る」などのような算数・数学学習を進めていくために効果的な学習方略が存在する。これらの適切な学習方略を使用することによって、学習者は算数・数学学習を自分で進めることができるだろう。言い換えると、学習方略は算数・数学学習を進めるための道標になるのである。

一方、佐藤（2001）は、Weinstein & Mayer（1996）を参考にして、教師のもつべき目標について、次のように指摘している。

「（教師の持つ目標の）一つは、学習成果にかかわる目標で、学ぶべき内容を教えることに焦点を当てた目標であり、もう一つは、学習過程にかかわる目標であり、学習を達成するために用いることができるテクニックや学習方略、つまり学習の仕方を教えることに注意を向ける目標である」（p.49,（ ）内は筆者）

市川（1998）も、学習方略の指導の重要性について次のように指摘している。

「学習は言うまでもなく、「何を学ぶか」という学習内容と、「どうやって学ぶか」という学習方法によって成立します」（p.12）

彼らが述べるように、学習全般の学習方略の指導は学習者にとって必要であろう（同様な指摘は、市原・新井，2005；森，2003にも見られる）。そして、学習方略の指導の重要性は、算数・数学教育においても同様である。

しかし、前小節で述べたように、算数・数学教育において学習方略の指導は、あまり行われてきていない。算数・数学学習を進めるための道標を見つけられずに、算数・数学学習につまずいている学習者が存在するであろう。ここに、算数・数学教育の課題があることを痛感する。

第2節 本研究の目的と論文構成

本節では、自己調整学習に関する先行研究を概観して、本研究の目的と本論文の構成を述べる。

1. 自己調整学習に関する研究と本研究の目的

市川（1995）は、自己学習力の育成に関して、次のように述べている。

「教育界では、自己学習力の育成が近年特に強調されている。類似の意味を表す言葉として、「自己教育力」、「自己統制力」(Self-regulation)なども使われている」(p.110)

彼の引用に見られる“Self-regulation”に関して、伊藤（2007）は、次のように述べている。

「「自ら学ぶ力」の問題は、「自己調整学習 (Self-regulated learning)」の研究として、理論的、実証的な検討が進められてきている」(p.14)

また、谷島（1999）は、“Self-regulation”に関して、次のように述べている。

「自己調整学習 (self-regulated learning) は、自己教育力の問題として重視されてきている」(p.126)

また、森（2003）は、“Self-regulation”に関して、次のように述べている。

「生涯学習時代といわれる今日、学校卒業後も必要に応じて学習を進められる、自己制御学習者を育てることが学校教育において求められるだろう」(p.53)

上の引用に見られるように、“Self-regulation”や“Self-regulated learning”は、「自己統制（学習）」、「自己調整（学習）」、「自己制御（学習）」などと訳されている。本研究では、“Self-regulation”を「自己調整」と、“Self-regulated learning”を「自己調整学習」と訳すことにする。

上述した自己調整学習に関する四人の指摘から、自己学習力の育成と自己調整学習が、大きく関わっていることが分かる。そして、同様の示唆は、佐藤・新井（1998）、伊藤・神藤（2003）にも見られる。

佐藤（1998）は、自己調整学習に関して、次のように述べている。

「学習の自己調整を重視する立場においては、学習者がどのような過程を経て学習方略を選択・実行するのかについて知ることは非常に重要であり、それを明確にすることが必要である」(p.367)

彼の指摘から、自己調整学習において、学習方略が関係していることが分かる。そして、同様の指摘は、市原・新井（2006）や森（2003）にも見られる。

本節のこれまでの引用は、本邦の教育心理学の分野で行われた研究である。一方、海外でも、教育心理学を中心にしている研究者が、自己調整学習に関する研究を活発に行い、理論的な考察や実践的な考察が行われている（例えば、Zimmerman,B.J., 1989；ジーママン, 2007；シャンク, 2006）。

しかし、算数・数学教育における自己調整学習に関する研究は、本邦でも海外でもほとんど行われてきていない。そこで、本研究では、算数・数学の学習者に学習方略を獲得させ、自己学習力を育成することができるために、以下の二点を目的とする。

算数学習における自己調整能力を明らかにすること。

算数学習における自己調整能力を育成を図る指導を提案すること

に関しては、教育心理学を中心になされてきている自己調整学習の理論を算数学習に適用することによって、算数学習における自己調整能力を明らかにする。

に関しては、 を踏まえて、自己調整能力を育成することを目的とした先行研究を参考にすることによって、算数学習における自己調整能力の育成を図る指導を見出し、それを提案する。

そして、本研究を通して、算数学習のときに身に付けた自己調整能力を数学学習でも発揮させ、「数学学習が好き」や「数学の授業が分かる」と答える中学生や高校生が増えることに期待する。

2. 本論文の構成

本論文は、四つの章から成る。本章では、まず、自己学習力の育成に関する指導と学習方略の指導の重要性を指摘した。そして、それぞれの指導の重要性があるにも関わらず、それぞれの指導が有効に進んでいないことを、学習者の現状や先行研究から述べた。

次に、自己調整学習に関する先行研究を概観し、自己調整学習が自己学習や学習方略と関連していることを述べた。これを踏まえて、「算数学習における自己調整能力を明らかにすること」と「算数学習における自己調整能力の育成を図る指導を提案すること」を本研究の目的とすることを述べた。そして、教育心理学を中心になされてきている自己調整学習の理論を算数学習に適用することによって、また、自己調整能力の育成を図る指導を先行研究から見出すことによって、本研究の目的を達成させることを述べた。

第2章では、算数学習において、学習者が自ら何を調整するかということ、つまり学習者が自己調整する対象は何かということを考える。そして、学習者が自己調整する対象である学習方略の一般的な概念について述べて、算数学習において、学習内容の理解や記憶を促進するために効果的であると考えられる学習方略を例示し、その特徴について述べる。さらに、算数学習における自己調整学習者が、どのような周期的な段階を踏んで、学習場面に応じて、適切な学習方略の選択・使用を調整しているかについて考える。最後に、算数学習における具体的な学習場面を想定して、算数学習における自己調整学習者の行動を述べる。

第3章では、自己調整能力の発達段階のそれぞれの段階における学習者の特徴を参考にして、算数学習におけるそれぞれの段階の学習者の特徴を考える。そして、その特徴を踏まえ、自己調整能力の育成を図る指導を先行研究から見出して、算数学習における自己調整能力の育成を図る指導を提案する。

第4章では、本研究をまとめ、今後の課題を述べる。

第 2 章

算数学習における自己調整能力

本章では、教育心理学においてなされた研究で得られた自己調整学習の理論を算数学習に適用して、算数学習における自己調整能力を考える。

第 1 節では、算数学習において、学習者が自ら何を調整するかということ、つまり学習者が自己調整する対象は何かということ述べる。

第 2 節では、学習者が自己調整する対象である学習方略の概念について述べる。そして、算数学習において、学習内容の理解や記憶を促進するために効果的であると考える学習方略を例示して、その特徴について述べる。

第 3 節では、算数学習における自己調整学習者が、どのような周期的な段階を踏んで学習方略の選択・使用を自ら調整しているかについて述べる。

第 4 節では、算数学習における具体的な学習場面を想定して、算数学習における自己調整学習者の行動を述べる。

本章の構成は以下の通りである。

第 1 節 算数学習における自己調整能力

第 2 節 算数の学習方略

- 1．一般的な学習方略
- 2．算数の学習方略

第 3 節 算数学習における自己調整の周期的な段階

- 1．一般的な自己調整の周期的な段階
- 2．算数学習における自己調整の周期的な段階

第 4 節 算数学習における自己調整学習者の行動

第1節 算数学習における自己調整能力

算数学習における自己調整能力は、算数学習において学習者が自ら何かを調整することができる能力であると考えられる。それでは、学習者が自ら調整する対象は、何であろうか。

自己調整学習は、教育心理学を中心とする研究者によって多くの研究がなされてきた（例えば、Zimmerman, 1990；シャンク, 2006；伊藤・神藤, 2003；De Corteら, 2000）。特に、De Corteら（2000）は、数学教育の主な目的として、また効果的な数学学習の重要な特徴として、数学学習における自己調整学習の重要性とその中心的な役割を明らかにした。また、近年、数学学習に関する自己調整学習の研究も行われてきている（例えば、佐藤, 2002；市原・新井, 2006；Papeら, 2003；Pape, 2005）。

ジーマン（2006）が「自己調整学習の定義は、研究者によって変わる」（p.5）と述べているように、自己調整学習に関するそれぞれの研究において、自己調整学習の定義や自己調整能力をもった学習者である自己調整学習者の特徴が異なる。それ故に、それぞれの研究で学習者が自ら調整する対象も異なっている。

そこで本節では、先行研究における自己調整学習の定義や自己調整学習者の特徴を概観する。そして、それらを参考にして、算数学習において学習者が自ら調整する対象を考え、算数学習における自己調整能力を定義する。

佐藤（2002）は、Zimmerman(1990)の研究を参考にして、自己調整学習を「学習を効率よく行うために、学習方略の選択・使用を学習者が自ら調整して進めていく学習」（p.61）と述べている。学習方略の例として「今までに勉強したことと関係があるかどうかを考えながら勉強する」や「勉強していて大切だと思ったところは、言われなくてもノートにまとめる」などを示している。

市原・新井（2006）は、自己調整学習者の特徴として「学習場面において、自分の学習方法は適切なものであるかを判断する、もし適切でない場合はより適切な学習方法に変える」などを示している。彼らが述べた「学習方法」とは、学習方略のことであり、その例として「分からない問題を繰り返し練習する」などを示している。

森（2003）は、自己調整学習者の特徴として「ただ学習方略を使用するのではなく、効果的に学習方略を使用することができる」や「適切な学習方略を必要に応じて使用することができる」などを示している。彼女は、「学習方略の指導は勉強のやり方を教えるという点で、学習内容を教えることと同様に重要である」（p.53）と述べてお

り，学習方略と学習内容を共に重要なものと捉え，学習方略の例示として「公式の意味を理解した上で覚える」を示している。これらのことから，森（2003）も上述した佐藤（2002）や市原・新井（2006）が示した学習方略の内容と同じ内容で学習方略を捉えていることが分かる。

上述した彼らの指摘を参考にすると，学習者が自ら調整する対象は，学習方略の選択・使用である。学習方略の選択・使用を自ら調整するということは，上記の「今までに勉強したことと関係があるかどうかを考えながら勉強する」や「分からない問題を繰り返し練習する」といった学習方略の中から，どんなときにどんな学習方略を使用すると効果的かを考え，実際にそれを使用することである（学習方略の選択・使用を調整することについての詳細は後述する）。彼らによると，こうした学習方略の選択・使用を調整することで，学習成果を上げることができるとのことである。

それでは，算数学習における学習者である小学生が，学習方略の選択・使用を自ら調整することは可能であろうか。

Papeら（2003）は，中学校の数学学習において自己調整能力を発達させる実践的な研究を行った。彼らは，36週間に渡って，テスト勉強のときに用いた学習方略を「方略観察用紙」にまとめさせる活動などを研究に組み込んだ。生徒は，その用紙に「（学習内容を）ノートにまとめた」や「母親に助けを求めた」や「テキストから（大事な部分の）メモをとった」などの学習方略を記述した。Papeらは，研究を始めて9週目以降の生徒について「生徒が，方略的になる（生徒の）意識を高めたことが明らかになった」（p.193，（）内は筆者）や「生徒は（使用した）学習方略を反省して，その修正を考えていることが明らかになった」（p.193，（）内は筆者）と述べている。上記の引用に見られる「方略的になる」ということは，「学習方略を選択すること」と「学習方略を実際に使用するようになること」という意味が含まれている。従って，彼らの研究から，学習方略を「方略観察用紙」にまとめさせるという活動などによって，中学生が学習方略の選択・使用を自ら調整することが可能になることが分かる。

また，Pape（2005）は，自身が参加した上述の共同研究（Papeら，2003）と自己調整学習に関する先行研究を参考にして，小学校から高等学校の数学教室において自己調整能力を育成させる指導を提案している。その中で，彼は，「学ぶこと（学習方略）を学習することは，小・中・高の学校教育において重要である」（p.79，（）内は筆

者)と述べ、小学生でも学習方略の選択・使用を自ら調整することができることを示唆している。

さらに、彼は「どの教室にも同級生よりも自主的な学習者がいる」(p.78)と述べている。この引用に見られる「自主的な学習者」とは、学習方略の選択・使用を自ら調整することができる学習者のことである。つまり、彼は、小学校の教室でも、自己調整学習者がいると捉えているのである。彼が指摘するように、自主的に学習内容をノートにまとめたり、分からない問題を繰り返し練習したりするといった学習方略を自主的に使用する小学生は存在する。これらの学習者は、学習方略の選択・使用を自ら調整していると考えられる。

以上のことより、算数学習においても、学習者が学習方略の選択・使用を自ら調整することが可能であることが分かる。そして、もし学習者がそれを行うことができれば、学習成果を上げることができ、その結果、さらに学習方略の選択・使用を調整しようとすることができる(同様な示唆は、佐藤、1998にも見られる)。

自己調整学習に関する研究の中には、学習者が自ら調整する対象にメタ認知的な活動や学習への動機づけを含める研究もある(例えば、シャンク、2006;伊藤、2003)。

メタ認知的な活動の例として、シャンク(2006)は「授業に注意を向けること」を、伊藤(2003)は「学習を自己評価する」などを示している。これらを算数学習に当てはめると、「算数の授業に注意を向ける」や「算数学習を自己評価する」となる。これらを調整するということは、「算数の授業に注意を向ける」や「算数学習を自己評価する」というメタ認知的な活動の中から、どんなときにどんなメタ認知的な活動を行うと効果的であるかを考え、実際にそれを行うことである。彼らによると、こうしたメタ認知的な活動の選択・使用を調整することで、算数学習を自分で進めることができるようになるとのことである。しかし、小学生の認知的な発達段階を考えると、これらを行うことは、困難である。また、例えそれを行うことが可能であっても、「授業中、ここは注意を向けないが、ここは注意を向ける」などと考えながら学習を進める小学生が、適切な学習を進めていると考えることはできない。

また、学習への動機づけの例として、シャンク(2006)は「できるという自信をもつ」を、伊藤(2003)は「将来に役に立つと考える」などを示している。これらを算数学習に当てはめると、「算数学習ができるという自信をもつ」や「算数は将来に役に立つと考える」となる。これらを調整するということは、「算数学習ができるという自信をもつ」や「算数は将来に役に立つと考える」という動機づけの中から、どん

なときにどんな動機づけを起動すると効果的であるかを考え、実際にそれを起動することである。彼らによると、こうした動機づけを調整することで、算数学習に対する動機づけを高めることができるとのことである。しかし、小学生においては、算数学習への動機づけを調整することによって、算数学習への動機づけを高めるよりも、算数的な知識を理解したり、算数的な技能を獲得したりすることができたという算数学習への充実感を高めることによって、算数学習への動機づけを高める方が重要ではないだろうか。また、この算数学習への充実感が、将来に渡っても算数・数学学習を進める原動力になるだろう。つまり、学習への動機づけを調整するよりも、学習方略の選択・使用を調整することによって学習成果を上げ、算数学習への動機づけを高めていく方が、本研究の動機に結びつく。

従って、本研究では、学習者が自ら調整する対象は「学習方略の選択・使用」とする。以下では、上述した彼らの研究を参考にして、算数学習における自己調整能力の定義を考える。

まず、佐藤（2002）と市原・新井（2006）と森（2003）の自己調整学習に関する指摘を再び述べて、算数学習における自己調整能力の定義の基にする表現を決める。

佐藤（2002）は、自己調整学習を「学習を効率よく行うために、学習方略の選択・使用を学習者が自ら調整して進めていく学習」（p.61）と述べている。また、市原・新井（2006）は、自己調整学習者の特徴として「学習場面において、自分の学習方法（学習方略）は適切なものであるかを判断する、もし適切でない場合はより適切な学習方法（学習方略）に変える」などを示している。さらに、森（2003）は、自己調整学習者の特徴として「ただ学習方略を使用するのではなく、効果的に学習方略を使用することができる」や「適切な学習方略を必要に応じて使用することができる」などを示している。

佐藤（2002）の引用に見られる「学習を効率よく行うために、学習方略の選択・使用を学習者が自ら調整して進めていく学習」という表現は、「自己調整学習とは自ら何かを調整して学習を進めること」と「学習者が自ら調整する対象は、学習方略であること」を明確に述べている表現である。そこで、佐藤（2002）の「学習を効率よく行うために、学習方略の選択・使用を学習者が自ら調整して進めていく学習」という表現を算数学習における自己調整学習の定義の基にする。

ところで、森(2003)は、「自己調整学習者は、適切な学習方略を使用することができる」と述べている。彼女は、自己調整学習者は、学習方略なら何でも使用するのではなく、適切な学習方略を使用すると捉えているのである。そして、彼女は「学習状況によって、学習方略の適切さは変わってくる」(p.57)と述べていることから、彼女の引用にある「適切な学習方略を使用することができる」の内容は、「学習状況に応じた適切な学習方略」という内容であると考えられる。

また、市原・新井(2006)も、上記の彼らの引用に見られるように、自己調整学習者は適切な学習方略を使用すると捉えていることが分かる。彼らの「適切な学習方略」が示す内容は、彼の引用から「学習場面において適切な学習方略」という内容であることが分かる。これは、まさに上述した森(2003)の「学習状況に応じた適切な学習方略」という内容と同じ内容である。

これらの内容は、算数学習における自己調整能力においても重要な内容である。なぜなら、例えば、目前に迫った試験に合格するためには、「公式を何度も紙に書いて覚える」という学習方略は有効であるかもしれないが、その公式を授業で初めて学習するときは「公式の意味を理解した上で覚える」という学習方略が有効であるように、学習場面に応じた適切な学習方略が算数学習にも存在するからである。そこで、「学習場面に応じて適切な学習方略」という表現を自己調整能力の定義に含める。

以上の考察より、算数学習における自己調整学習を次のように定義する。そして、それを基に、算数学習における自己調整能力を定義する。

算数学習における自己調整学習の定義

学習場面に応じて、適切な学習方略の選択・使用を自ら調整して学習を進めること

算数学習における自己調整能力の定義

学習場面に応じて、適切な学習方略の選択・使用を自ら調整することができる能力

第2節 算数の学習方略

本節では、学習者が自ら調整する対象である学習方略に関する先行研究を概観して、一般的な学習方略の概念について述べる。そして、学習内容の理解や記憶を促進するために効果的であると考えられる算数学習に特有の学習方略を例示して、その特徴について述べる。

1. 一般的な学習方略

第1章第2節で述べたように、自己学習力を育成するために、学習方略を獲得させ、学習場面に応じてそれを自主的に使用させることが重要であるにもかかわらず、それを目的とした効果的な学習指導が展開されてきたとは言い難い。しかし、市原・新井（2005）によると、教育心理学の分野では、1980年代から学習方略に関する研究がなされてきているとのことである。

辰野（1997, p.11）によると、「学習方略」という言葉は、「学習の仕方」、「学び方」、「学習法」と似た言葉として、認知心理学の影響を受けて用いられてきたとのことである。

辰野（1997）は、学習方略を「学習の効果を高めることをめざして意図的に行う心的操作あるいは活動」（p.11）と定義している。彼は、学習方略の例として、「学習内容を相互に関連づけるように考える」や「記憶したい内容を繰り返し練習する」などを挙げている。

算数・数学教育で方略と言え、問題解決方略（問題解決ストラテジー）がある。算数・数学教育において、問題解決方略を獲得させ、自主的にそれを使用させることによって、問題解決能力の育成を促す研究が盛んに行われている（例えば、横山，1991；石田，1992）。横山（1991）は、問題解決方略を「当面する問題に対してどのように取り組んだらよいかという具体的な解法発見の方法」と述べ、その例として「場面を整理してリストに表す」、「簡単な場合から考える」などを示している。

この問題解決方略と学習方略を比較すると、両者とも何かを効果的に進めるための方略であるという点で似ているが、問題解決方略は問題解決に効果的に取り組むための方略であり、学習方略は学習を効果的に進めるための方略であるという点で異なっている。

様々な算数・数学的な問題に応じて、問題解決方略を自主的に使用することを目的とした研究は、「メタ認知」に関わる研究において盛んに行われている（例えば、重

松ら，2002；勝美ら，2003）。問題解決につまずく学習者が多い現状からすると，問題解決方略を獲得させたり，メタ認知能力を育成したりする研究は，算数・数学教育にとって重要な研究である。しかし，本研究は，算数・数学的な問題の解決というよりは，算数・数学の学習の仕方，学び方などを身に付けることで，算数・数学学習全般において，効果的に学習を進めていくことができる能力の育成を目的としている。また，学習者が自ら調整する対象の中に，問題解決方略も含めると，メタ認知に関する研究と本研究の違いが不明瞭になると危惧する。従って，本研究では，問題解決方略と学習方略の間に一線を画して，学習方略のみに焦点を当てる。

佐藤（2004a）は，学習方略に関する研究を概観し，学習方略を調整方略と処理方略に分類している。彼は，それぞれの学習方略の内容を次のように述べ，下記のような例を示している。

・調整方略

学習を効果的にするために自己の状態を整える学習方略である。この学習方略の例は，「勉強のやり方が自分にあっているかどうかを考えながら勉強する」や「勉強で分からないところがあったら，勉強のやり方をいろいろ変えてみる」や「勉強を始める前に，これから何をどうやって勉強するかを考える」などである。

・処理方略

学習内容に直接働きかけて理解や記憶を促進するために用いる学習方略である。この学習方略の例は，「勉強していて大切だと思ったところは，言われなくてもノートにまとめる」や「勉強するときは，今までに勉強したことと関係があるかどうかを考えながら勉強する」や「勉強で分からないことがあったら，友達にきく」などである。

佐藤（2004a）は，調整方略の使用が処理方略の使用に対して影響を与えている可能性があると考え，中学1・2年生に対する調査を基に，調整方略と処理方略の関係について検討した。その結果，調整方略は処理方略よりも高次に位置することが分かった（同様な示唆は，市原・新井（2006）にも見られる）。例えば，「勉強のやり方が自分にあっているかどうかを考えながら勉強する」という調整方略を使用することによって，「勉強していて大切だと思ったところは，言われなくてもノートにまとめる」という処理方略の使用を促すのである。

佐藤の研究は、中学生を対象に行われたが、「調整方略は処理方略よりも高次に位置する」という結果は、中学生よりも認知的な成長が不十分である小学生においても当てはまる結果であると言える。また、佐藤（2001）は、「小・中学校の学習方略（を獲得させることを目的とした）指導には認知発達の観点を取り入れる必要がある」（p. 52）と述べている。彼の指摘から、小学生に学習方略を獲得させることを目的とした指導において、調整方略と処理方略とを同時に指導することは、困難であると考えられる。

以上のことから、学習者が選択・使用を自ら調整する学習方略に調整方略を含めないことにする。つまり、本研究では、佐藤（2004a）が示した処理方略を学習方略とする。そこで、佐藤（2004a）の処理方略の定義を参考にして、本研究における学習方略を次のように定義する。

本研究における学習方略の定義

学習内容の理解や記憶を促進するために用いる方略

2. 算数の学習方略

前小節で参考にした辰野（1997）や佐藤（2004a）の研究で示されている学習方略は、教科全体における学習を視野に入れた一般的な学習方略である。本小節では、算数学習において、学習内容の理解や記憶を促進するために効果的な学習方略（以降、算数の学習方略と記述する）を具体的に述べる。

まず、数学の学習に焦点を当てた学習方略に関する先行研究を以下に概観する。

市原・新井（2005）は、203名の中学生に予備調査を行った後に、669名の中学生に本調査を行い、13項目の数学の学習方略を作成した。そして、作成した数学の学習方略を暗記・反復方略、意味理解方略に分類した。暗記・反復方略の例として、「分からない問題は何回も繰り返し練習する」、「何度も同じ問題を解く」などを、意味理解方略の例として、「公式や法則はただ形を覚えるだけでなく、どうしてそのような形になるのかを考える」などを示している。彼らが示した数学の学習方略は、その分類の名称と示された例の内容から、学習内容の理解や記憶を促進するために用いる学習方略であることが分かる。

崎谷ら（2002）は、佐藤ら（1998）の研究を参考にして、中学生に対する数学の学習方略を作成し、それを基に算数の学習方略を作成している。彼らが作成した学習方略の中で、「公式や定理は、その意味をしっかりと理解した上で覚える」、「答えが間違っていたら、どこが間違っていたかを考える」、「新しい学習内容を学習するとき、今までに学習したことと関係があるかどうかを考えながら取り組む」などは、佐藤ら（1998）が分類した処理方略を参考にしてしている。このことから、彼らが示した数学の学習方略も、学習内容の理解や記憶を促進するために用いる学習方略である。

ここまで数学の学習に焦点を当てた学習方略に関する先行研究を概観したが、このような研究は、算数の学習に対してはあまりなされていない。そこで、上述した数学の学習方略に関する研究と共に、辰野（1997）や佐藤（2004a）、伊藤・神藤（2003）の全教科を対象とした学習方略に関する研究を参考にして、算数学習において理解や記憶を促進するために効果的であると考えられる学習方略を見出す。

辰野（1997）や佐藤（2004a）、伊藤・神藤（2003）を参考にするときは、できる限り算数・数学学習の特有性が出るように学習方略の内容を工夫する。例えば、「学習したことの要点をまとめる」という学習方略は、算数・数学学習においても、そして算数・数学学習以外の学習においても、学習内容の理解や記憶を促進するために効

果的である。ここで、「学習したことの要点」を「問題の一般的な解き方」という表現にすると、この学習方略は「問題の一般的な解き方をまとめる」という学習方略になり、算数・数学学習の特有性が現れる学習方略になると考える。

前節でも述べたように、学習方略の例として、辰野（1997）は「学習内容を相互に関連づけて考える」や「記憶したい内容を繰り返し練習する」などを、佐藤（2004a）は「勉強していて大切だと思ったところは、言われなくてもノートにまとめる」と「勉強するときは、今までに勉強したことと関係があるかどうかを考えながら勉強する」と「勉強で分からないことがあったら、友達に勉強のやり方を聞く」などを示している。これらの学習方略は、学習内容の理解や記憶を促進するために用いる方略として示されている。また、伊藤・神藤（2003）は、認知的側面の学習方略、つまり学習内容の理解や記憶を促進するための学習方略として、「学習したことの要点をまとめる」、「新しい学習をするとき、以前に学んだことを生かす」などを例示している。

以下に、算数の学習方略を列記する。ただし、ここで断っておきたいことは、以下に示す学習方略だけが算数学習において学習内容の理解や記憶を促進するために効果的な学習方略ではないということである。他にも、そのような学習方略が存在するだろう。しかし、本研究の目的は、効果的な算数の学習方略を特定することではなく、算数学習における自己調整能力を明らかにすることと、その育成を図る指導を提案することである。従って、以下に示す学習方略は、算数学習における自己調整能力を例示したり、その育成を図る指導を考察したりするときに例として用いるためのものである。

- ・ 今までに学習したことと関連づける。
- ・ 問題の一般的な解き方を自分の言葉でまとめる。
- ・ 公式や定義や性質は、その意味を理解した上で覚える。
- ・ 分からない内容についてノートや教科書、参考書などを使って調べたり、人に質問したりする。
- ・ 解き方や考え方などを振り返る。
- ・ 教科書や問題集などにある練習問題を解く。

これらの学習方略は、それぞれの学習方略によって、その効果を発揮する学習場面が異なる。例えば、「今までに学習したことと関連づけて考える」という学習方略は

「新しい学習内容を学習するとき」という学習場面で、「問題の一般的な解き方を自分の言葉でまとめる」という学習方略は「問題の構造は同じであるが文脈が違う問題を解いたとき」という学習場面で使用すると、学習内容の理解や記憶を促進するために効果的である。

自己調整能力をもった学習者である自己調整学習者は、それぞれの学習方略を効果的に使用する学習場面を認識している（詳しくは、次節の第3小節で述べる）。従って、上に列記した学習方略のそれぞれの特徴と共にその効果を発揮する学習場面を以下で述べる。

また、以下で述べる学習方略は、算数学習における学習方略である。しかし、本研究の動機が「小学生が、中学生や高校生になったときにも自分で数学学習に取り組んで欲しい」であることから、ここで述べる算数の学習方略を数学学習でも適用してほしい。そこで、数学学習での様々な学習場面においても、ここで述べる学習方略が適用されるように、それぞれの学習方略の特徴を説明した後に、数学学習を視野に入れて学習方略を使用する際の留意点も述べた。学習者が、それらの留意点を踏まえて、それぞれの学習方略を数学学習でも適用することができれば、数学学習でつまづくことが少なくなるだろう。

今までに学習したことと関連づける。(関連づけ方略)

佐藤(2004a)が示した「今までに勉強したことと関係があるかどうかを考えながら勉強する」に対応する学習方略である(同様の学習方略を辰野,1997;崎谷ら,2002;伊藤・神藤,2003も示している)。以降,この学習方略を「関連づけ方略」と略記する。

学習内容と既習内容とを関連づけることは,体系的な数学教材を理解したり記憶したりするために重要なことである(崎谷ら,2002)。この学習方略を使用して,新しい学習内容と既習内容とを関連づけることによって,その両方の理解や記憶を促進することができる。従って,この学習方略を使用する学習場面は,新しい学習内容を学習するときである。この学習方略の特徴を例示するために,次の問題2-1を用いて割合の概念(考え方)を理解する学習を考えてみる。

(問題2-1) 班に分かれて,サッカーのシュートをしました。右の表は,その結果です。どの班が上手くゴールできたか,比べ方を考えましょう。		シュートした数(回)	ゴールした数(回)
	1班	40	19
	2班	35	17
	3班	40	17

比較には,差による比較と割合による比較がある。前者は既習内容であり,この問題の場合,1班と3班はシュートした回数が同じであるのでゴールした回数の差によって比較することができ,2班と3班はゴールした回数が同じであるのでシュートした回数の差によって比較をすることができる。しかし,1班と2班は差による比較ができないことから,割合による比較が必要になる。これがここでの学習内容である。

関連づけ方略を使用すると,既習内容である差による比較と,学習内容である割合による比較とを関連づけることになる。その結果,比較には二つの方法があり,それぞれの特徴を理解することができる。そして,割合による比較のよさを感じることもできるだろう。関連づけ方略を使用した場合とそれをしなかった場合を比較すると,この学習方略を使用した場合の方が,「割合はある量を基にして,比べる量が基にする量の何倍であるかを表した数である」という割合の概念(考え方)を確かなものにすることができるだろう。

関連づける内容は,既習の知識・技能,数学的な考え方,解き方など,これまでに学習した内容である(なお,解き方を関連づける学習方略は,次ページで述べる)。従って,関連づける内容を判断して,この学習方略を使用する必要がある。

問題の一般的な解き方を自分の言葉でまとめる。(解き方のまとめ方略)

辰野(1997)が示した「学習内容を相互に関連をもつように考える」と伊藤・神藤(2003)が示した「学習したことの要点をまとめる」を参考にした学習方略である。

算数学習では、特定の問題の解き方とそれと類似した問題の解き方とを関連づけて、一般的な解き方を考える。例えば、「50mを10秒で走った人の速さ」を求める問題の解き方「 $50 \div 10$ 」と、「120kmを2時間で走った車の速さ」を求める問題の解き方「 $120 \div 2$ 」とを関連づけて、「道のり \div 時間=速さ」という一般的な解き方を考える。言い換えると、この学習方略は、問題の構造は同じであるが文脈が違う問題を解いた後に、問題の一般的な解き方を考え、それを自分の言葉でまとめることである。以降、この学習方略を「解き方のまとめ方略」と略記する。

この学習方略を使用するためには、解き方を分析することが必要であり、その結果、解き方の理解を促進させることができる。そして、問題の構造は同じであるが文脈が違う問題を複数解いたあとで、この学習方略を使用しなければ、一般的な解き方にまとめることはできない。

従って、この学習方略を使用する学習場面は、問題の構造は同じであるが文脈が違う問題を何問か解いたときである。解き方のまとめ方略の特徴を例示するために、次の問題2-2と問題2-3を解いた後の活動を考えてみる。

- (問題2-2) お風呂にいっぱいのお湯を入れるのに、Aのせんを開くと10分、Bのせんを開くと15分かかります。同時にせんを開いてお湯を入れると、何分でいっぱいになるでしょうか。
- (問題2-3) プールにいっぱいの水を入れるのに、Cのせんを開くと12時間、Dのせんを開くと18時間かかります。同時にせんを開いて水を入れると、何時間でいっぱいになるでしょうか。

問題2-2と問題2-3を解いた後に、解き方のまとめ方略を使用すると、問題2-2の解き方を「風呂の容量を1とし、それぞれのせんが1分間に満たす割合を求め、それらを加え、1をそれで割る」と、問題2-3の解き方を「プールの容量を1とし、それぞれのせんが1時間に満たす割合を求め、それらを加え、1をそれで割る」と分析する。そして、これらの問題の一般的な解き方を「容器の容量を1とし、それぞれのせんが単位時間(1分間や1時間)に満たす割合を求め、それらを加え、1をそれで割る」などと自分の言葉でまとめることができる。

そして、問題の構造が同じであるが文脈が違う問題をさらに解いてから、この学習方略を使用すると、より一般的な解き方にまとめることができる。例えば、上の問題に加えて「ある壁を塗り終えるのに、A君は6時間、B君は4時間かかります。2人が協力して壁を塗れば何時間かかりますか。」という問題を解いたときに、解き方のまとめ方略を使用すると、「作業の全体を1とし、それぞれが単位時間に作業する割合を求め、それらを加え、1をそれで割る」などと前ページの一般的な解き方に比べて、より一般的な解き方にまとめることができるのである。

従って、問題の構造が同じであるが文脈が違う問題をできる限り多く解いて、この学習方略を使用することは、中学校の数学学習においても極めて有効である。

公式や定義・性質は、その意味を理解した上で覚える。(公式の意味理解方略)

崎谷ら(2002)が示した「公式や定理は、その意味をしっかりと理解した上で覚える」と市原・新井(2005)が示した「公式や法則はただ形を覚えるだけでなく、どうしてそのような形になるのかを考える」を参考にした学習方略である。

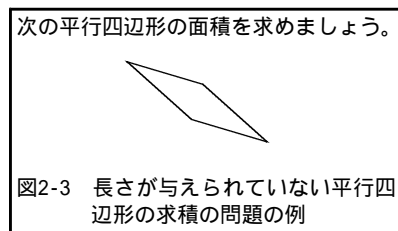
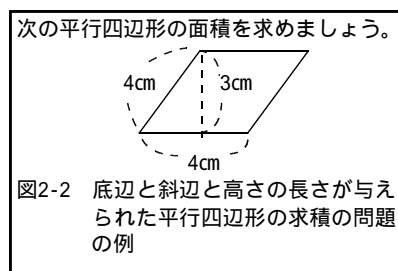
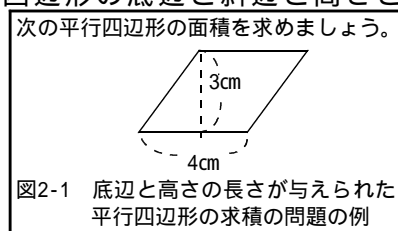
算数学習においては、定理や法則という言葉よりも、定義・性質という言葉の方が学習内容にふさわしいことから、上記の見出しの表現にする。以降、この学習方略を「公式の意味理解方略」と略記する。

公式や定義・性質をその意味を理解しないで丸暗記しては、それらを十分に活用することはできない(崎谷ら, 2002)。例えば、平行四辺形の求積の公式を「面積 = 底辺 × 高さ」という言葉だけで丸暗記していると、底辺と高さの長さが与えられた平行四辺形の求積の問題(図2-1)は解けるが、平行四辺形の底辺と斜辺と高さ

という三つの辺の長さが与えられている問題(図2-2)で「面積 = 底辺 × 斜辺」と間違ったり、必要な長さを自分で測って平行四辺形の面積を求める問題(図2-3)を解くことができなかつたりする。この原因は、学習者が公式や定義・性質の言葉だけを記憶しているだけで、それらの意味を理解していないからである。

しかし、公式や定義・性質を学習する際に、この学習方略を使用して、公式や定義・性質の意味を理解した上で、それらを記憶すると、公式や定義・性質などを柔軟に活用することができる。例えば、平行四辺形の公式を学習する際に、「底辺」と「高さ」は直角に交わっている関係であることを理解していると、公式を間違っ使用してしまふことを防ぐことができる。また、底辺が水平でなかつたり底辺と高さの長さが与えられていなかつたりする問題(図2-3)でも、底辺と高さを適切に測って問題を解いたりすることができるようになる。従って、この学習方略を使用する学習場面は、公式や定義・性質などを学習するときである。

数学学習において、公式や定義・性質の他に、定理や法則なども学習者が覚えなければならぬ学習内容である。これらを学習するときも、それらの意味を理解した上で覚えることが重要である。従って、中学校で公式や定理・法則などを学習するときにも、この学習方略を使用することが重要である。



分からない内容についてノートや教科書，参考書などを使って調べたり，人に質問したりする。(援助方略)

崎谷ら(2002)が示した「分からないところや解けない問題があったら，教科書，参考書などを見て，自分一人で解決しようとする」と「分からないところや解けない問題があったら，先生，友達，家族に聞く」と佐藤(2004a)が示した「勉強に分からないところがあったら，友達に聞く」を統合した学習方略である。ここでは，解けない問題を分からない内容に含めた。以降，この学習方略を「援助方略」と略記する。

算数・数学学習において，解けない問題があったときに，その問題と文脈や数値が同じ問題はほとんどない。それ故に，ノートや教科書，参考書から解けない問題と似た問題を探し，その解き方を理解し，解けない問題にそれを活用しなければならない。また，例えば，割合の概念が分からないときに，「割合はある量を基にして，比べる量が基にする量の何倍であるかを表した数である」という表現を調べても，割合の概念を理解することはできない。以上のように，この学習方略を使用しても，学習者自身で学習内容を理解する努力が必要になる。

こうした努力を尽くしても理解できないときには，人に頼らざるを得ないけれども，「人に質問する」という学習方略は，他者に頼って学習を進めることになり，あまり好ましくないと一般に考えられているかもしれない。しかし，佐藤(2002)は，この考えに疑問を投げかけている。彼は，小学生に対し，この学習方略の使用と学業成績の関係を調査した。その結果，算数学習において「勉強に分からないところがあったら，友達に聞く」といった援助を求める学習方略を多く使用する学習者ほど学業成績がよいという結果を得ている。彼は，算数・数学学習では分からない内容があったときに，発想の転換が必要であるから，この結果が生じたと分析している。従って，この学習方略の「他者に頼って学習を進める」という否定的な側面に着目するのではなく，「発想の転換ができる」という肯定的な側面に着目すると，この学習方略は算数学習において学習内容の理解を促進するために効果的な学習方略である。

この援助方略を使用する学習場面は，学習内容が分からなかったときである。中学生になると，学習することをすぐに諦めたり，「分かっていない」ということを恥ずかしく感じることによって他者に援助を求めなかつたりする学習者が存在する。従って，「分からなくても一生懸命調べたり，それでも分からなければ，恥ずかしながら人に聞こう」と考えて，この学習方略を積極的に使用していくことが必要である。

解き方や考え方などを振り返る。(振り返り方略)

崎谷ら(2002)が示した「答えが間違っていたら、どこが間違っていたかを考える」を参考にした学習方略である。答えが間違っていたときに、間違った原因を考えることで、正しい解き方や適切な考え方などを理解することができる。

また、崎谷ら(2002)は、算数学習において、答えが合っているかどうかを重視する学習者が多く、解決過程を重視する学習者が少ないことを指摘している。このことから、正答したときに、自分の解き方や考え方を振り返らない学習者が存在すると予想する。しかし、算数・数学学習において、解決過程を理解することは重要なことである。また、自分の解決過程と違う解決過程を理解することも大切なことである。これらのことから、答えを間違ったときだけでなく正しかったときにも、自分や他者の解き方や考え方などを振り返り、それらを比較することは重要なことである。

上述した「間違った原因を考える」ことと、この「解き方や考え方などを振り返る」ことは、解決過程を振り返るという点で同じ内容であることから、見出しの学習方略の表現にする。以降、この学習方略を「振り返り方略」と略記する。そして、この学習方略を使用する学習場面は、答え合わせをした後である。この学習方略の特徴を例示するために、次の問題2-4を解く学習を考えてみる。

(問題2-4) ジュースが1本で120円、お菓子1個で80円です。ジュース6本とお菓子6個を買います。合計の代金はいくらでしょう。

問題2-4は、ジュースの代金とお菓子の代金を別々に考えて「 $120 \times 6 = 720$ 、 $80 \times 6 = 480$ 、 $720 + 480 = 1200$ 」という式で合計の代金を求める解き方と、ジュースの代金とお菓子の代金を一緒に考えて「 $120 + 80 = 200$ 、 $200 \times 6 = 1200$ 」という式で合計の代金を求める解き方がある。

前者の解き方でしか答えを導けなかった学習者が、解き方についての話し合いのとき、「1200円」という自分の答えが正答していても、振り返り方略を使用することによって、後者の解き方も理解することができる。その結果、自分の解き方はジュースの代金とお菓子の代金を別々にして考える解き方であることに気付き、ジュースの代金とお菓子の代金を一緒にして考える解き方のよさを感じることができる。

前述したように、自分の答えが正答であったら、この学習方略を使用しない学習者の存在が予想される。従って、正答したときにも、この学習方略を使用して、自分や他者の解き方、考え方などを振り返ることに留意する必要がある。

教科書や問題集などにある練習題を解く。(練習方略)

市原・新井(2005)が示した「分からない問題は何回も繰り返し練習する」と「何度も同じ問題を解く」と辰野(1997)が示した「記憶したい内容を繰り返し練習する」を統合した学習方略である。以降、この学習方略を「練習方略」と略記する。

辰野(1997)は、学習した内容の理解や記憶を促進するために、繰り返し練習をすることは効果的なことであると捉えている。算数学習においても、繰り返し練習をするための問題(以降、練習題と略記する)が多く存在する。練習題には、既に学んだ算数的な技能や知識などをそのまま使用して解く問題と、既に学んだ算数的な技能や知識などを駆使して解く問題がある。既に学んだ算数的な技能や知識を定着させるためには前者の問題を解く必要があり、それらを活用する能力を高めるためには後者の問題を解く必要がある。どちらの問題も重要な問題である。従って、算数学習においても繰り返し練習をすることは、学習内容の理解や定着を促進するために効果的なことである。

算数学習において、練習題は教師から与えられることが多い。例えば、算数の授業中に練習題が教師から提示されたり、教師から宿題を課せられたりする。それでは、学習者が自ら練習方略を使用したことにならない。従って、この学習方略を使用する学習場面は、既習内容が分からないときや既習内容を理解しているかどうかを確認したいときなど、学習者自身で練習が必要であると判断したときである。

それ故に、この学習方略を使用するときに、学習者自身で「どの練習題を解いたらよいか」を考え、取り組む練習題を選ぶ必要がある。そして、学習者が練習題を選ぶとき、難問であると感じた問題を敬遠してしまうことがある。従って、「例えその難問に正答しなくても、問題を解こうと考えることが大切である」と考えて、どんな練習題でも挑戦しようとする姿勢をもって、この学習方略を使用することが大切である。

第3節 算数学習における自己調整の周期的な段階

Pape (2005, p.79) は, Zimmerman (2000) の研究を参考にして, 自己調整学習者は, 見通し, 遂行, 自己内省という周期的な段階(図2-4)を踏んで学習していると捉え, それぞれの段階における自己調整学習者の特徴を考察している。伊藤(2007, pp.17-19)も, 自己調整の周期的な段階のそれぞれの段階における自己調整学習者の特徴を考察している。また, Papeら(2003)は, 彼らが自己調整の周期的な段階(見通し, 遂行, 自己内省)に沿った形式で作成したと主張している「方略観察用紙」(表2-1)を学習者に与えている。

そこで, 本節では, Pape(2005)と伊藤(2007)で示されている自己調整の周期的な段階のそれぞれの段階における学習者の特徴と, Papeら(2003)が作成した「方略観察用紙」の内容を参考にして, 一般的な自己調整の周期的な段階における自己調整学習者の特徴を述べる。そして, それを踏まえて, 算数学習における自己調整学習者がどのように学習方略の選択・使用を自ら調整しているかについて明らかにする。

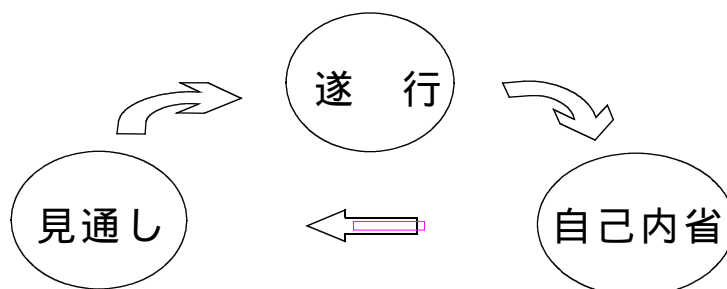


図2-4 自己調整の周期的な段階

表2-1 方略観察用紙 (Papeら(2003, p.199)からの抜粋)

水曜日
明日のテストに向けてどんな勉強をするつもりですか。

金曜日
昨日のテストに向けてどんな勉強をしましたか。

次週, あなたの成績を上げる助けとなることは何ですか。

1 . 一般的な自己調整の周期的な段階

1.1 見通しの段階

Pape (2005) と伊藤 (2007) によると, 自己調整学習者は, まず見通しの段階を踏むと捉えられている。伊藤 (2007, p.17) は, この段階を「予見の段階」と呼んでいるが, 本研究では, Pape (2005, p.79) が用いた “Forethought” を「見通し」と訳し, 「見通しの段階」と呼ぶことにする。

Papeら (2003) は, 表 2 - 1 の「方略観察用紙」に, 「明日のテストに向けてどんな勉強をするつもりですか」という質問を設けている。彼らは, 生徒に見通しの段階を踏ませようと意図して, この質問を作成している。この質問の内容から, 彼らは「見通しの段階で, 自ら使用する学習方略を選択する」と捉えていることが分かる。

また, 伊藤 (2007, p.18) は, 見通しの段階の自己調整学習者は, 使用する方略を計画すると捉えている。彼が指摘する「使用する方略を計画する」という内容と, 上記のPapeら (2003) から得た「自ら使用する学習方略を選択する」という内容は, まさに同じ内容である。

従って, 彼らの指摘から, 見通しの段階の自己調整学習者は, 「自分が使用する学習方略を選択する」と捉えることができる。

1.2 遂行の段階

Pape (2005) と伊藤 (2007) によると, 自己調整学習者は, 見通しの段階の次に遂行の段階を踏むと捉えられている。伊藤 (2007, p.17) は, この段階を「遂行コントロールの段階」と呼んでいるが, Pape (2005, p.79) が用いた “Performance” を「遂行」と訳して, 本研究では, 「遂行の段階」と呼ぶことにする。

Papeら (2003) は, 先に記した表 2 - 1 の「方略観察用紙」に, 「昨日のテストに向けてどんな勉強をしましたか。」という質問を設けている。彼らは, 生徒に遂行の段階を踏ませようと意図して, この質問を作成している。この質問の内容から, 彼らは「遂行の段階で, 学習方略を実際に使用する」と捉えていることが分かる。

また, 伊藤 (2007) は, 遂行の段階の自己調整学習者の特徴を「学習や動機づけに影響を与える学習方略が実行される」(p.19) と述べている。この引用に見られる「学習に影響を与える学習方略が実行される」は, 上で述べたPapeら (2003) の「学習方略を実際に使用する」と, 学習方略を実際に使用するという意味で, 同じ内容である。

従って, 彼らの指摘から, 遂行の段階の自己調整学習者は, 「学習方略を実際に使

用する」と捉えることができる。

1.3 自己内省の段階

Pape (2005) と伊藤 (2007) によると、自己調整学習者は、遂行の段階の次に自己内省の段階を踏むと捉えられている。伊藤 (2007, p.18) は、この段階を「自己省察の段階」と呼んでいるが、Pape (2005, p.79) が用いた “Self-reflection” を「自己内省」と訳して、本研究では「自己内省の段階」と呼ぶことにする。

Pape (2005) は、自己内省の段階の自己調整学習者の特徴を「自分の目標達成に対する進歩を判断して、成功に至らなかった程度によって、自分の行動（学習方略）を変える」(p.79, () 内は筆者) と述べている。これを端的に言えば、「自己調整学習者は学習成果によって、学習方略を変える」という内容になる。しかし、学習成果が肯定的な場合に、学習者は自分の使用した学習方略を変えないだろう。「学習方略を変更する」という内容から、自己調整学習者は、学習方略の良し悪しを評価していると考えられる。従って、彼の指摘から「自己調整学習者は、自己内省の段階で、学習成果を基に、自分が使用した学習方略の効果を評価し、必要に応じて学習方略を変更する」と捉えることができる。

また、伊藤 (2007) は、自己内省の段階の自己調整学習者の特徴として「自分の学習成果が基準をどのくらい満たしたかについて自己評価をし、そして、なぜうまくいったのか、あるいはうまくいかなかったかについて考える。(略) 方略に問題があれば、修正がなされるであろう」(p.19) と述べている。これを端的に言えば「学習成果によって、学習方略を修正する」となる。これは、上で述べたPape (2005) の示唆である「学習成果によって、学習方略を変える」とまさに同じ内容である。

以上のことから、自己内省の段階の自己調整学習者は、「学習成果を基に、自分が使用した学習方略の効果を評価する」と「必要に応じて学習方略を変更(修正)する」ということが分かる。

伊藤 (2007) は、「自己内省の結果は、次の見通しの段階に反映され、循環的なプロセスとして成立していく」(p.19) と述べている。自己内省で、学習方略の効果を実感したり、必要に応じて学習方略を変更(修正)した結果、「使用した学習方略を今度も使用したい」という学習方略の使用に向けての動機づけを高めて、学習方略を選択するときに影響を及ぼすのである。

2．算数学習における自己調整の周期的な段階

本章の第1節で定義した自己調整能力の定義と前小節で述べた一般的な自己調整の周期的な段階における学習者の特徴を踏まえて、算数学習における自己調整の周期的な段階における学習者の特徴を明らかにする。

2.1 見通しの段階

前小節で述べたように、見通しの段階の学習者の特徴は「自分が使用する学習方略を選択する」である。この段階の次の遂行の段階の学習者の特徴は「学習方略を実際に使用する」である。このことから、学習方略を選択することと学習方略を使用することは、同時に行われるのではなく、別々に行われることが分かる。つまり、見通しの段階の学習者は、学習場面に応じて、適切な学習方略を選択しているだけで、それを使用するまでには至っていないのである。

ところで、自己調整能力の定義より、自己調整学習者は、学習方略を選択するとき、学習方略なら何でも選択しているのではなく、学習場面に応じて、適切な学習方略を選択していることが分かる。例えば、新しい学習内容を学習するときになったら、算数の学習方略の中から、そのときに適切である関連づけ方略を選択するのである。

このように、学習場面を把握することと、適切な学習方略を選択することとは、密接に関連している。このことから、学習方略を選択するとき、まず、学習場面を把握することが重要になる。「新しい学習内容を学習するとき」、「既習の内容を学習するとき」、「正答したとき」などの学習場面を把握しないと、適切な学習方略を選択することはできないのである。以上のことから、見通しの段階の学習者は、学習場面を把握していることが必要になる。

算数学習における見通しの段階の自己調整学習者の特徴を以下にまとめる。

算数学習における見通しの段階の自己調整学習者の特徴

学習場面を把握し、その学習場面に応じて、適切な学習方略を選択する。

2.2 遂行の段階

前小節で述べたように、遂行の段階の学習者の特徴は「学習方略を実際に使用する」である。学習者は既に見通しの段階で、学習場面に応じて、適切な学習方略を選択している。このことから、自己調整学習者が、遂行の段階で、実際に使用する学習方略

は、見通しの段階で選択した学習方略である。

ところで、自己調整学習者は、学習方略を使用した後の自己内省の段階でその学習方略を評価することができる。このことから、自己調整学習者が、自分の選択した学習方略をただ使用しているだけではないことが分かる。自分が使用した学習方略を評価するためには、その学習方略の使用を意識する必要がある。従って、自己調整学習者は、選択した学習方略を、意識的に使用していると考えられる。例えば、「問題に正答したとき」という学習場面で、「問題に正答したから、振り返り方略を使用する」と振り返り方略を選択した学習者が、「今、自分は振り返り方略を使用している」と意識しながら、自分や他者の解き方を振り返るのである。

算数学習における遂行の段階の自己調整学習者の特徴を以下にまとめる。

算数学習における遂行の段階の自己調整学習者の特徴

見通しの段階で選択した学習方略を意識的に使用する。

2.3 自己内省の段階

前小節で述べたように、自己内省の段階の学習者の特徴は「学習成果を基に、自分が使用した学習方略の効果を評価する」と「必要に応じて学習方略を変更（修正）する」である。このことから、学習者はまず、学習成果を基に、自分が使用した学習方略を評価することが分かる。学習成果が肯定的であれば、使用した学習方略は学習場面に応じた適切な学習方略であったと評価し、学習成果が否定的であれば、そうでなかったと評価するのである。

そして、上記の「必要に応じて学習方略を変更（修正）する」という特徴から、自己調整学習者は、学習方略の効果を「よかった」、「よくなかった」とただ評価するだけでないことが分かる。学習方略の評価が肯定的な場合、自己調整学習者は、学習方略の効果を実感するだろう。そして、実感する経験を積むことによって、学習方略の効果を認識するだろう。学習方略の評価が否定的な場合、学習方略を修正したり、使用する学習方略を変更したりするだろう。前者の例としては、振り返り方略を「間違ったときに間違った原因を考える」と理解していた学習者が、「正答のときにも自分や他者の解き方や考え方を振り返る」というように修正することである。また、後者の例としては、「振り返り方略を使用した後に解き方のまとめ方略を使用する」と考えていた学習者が、「振り返り方略を使用した後に、練習方略を使用して学習内容

の理解を確認してから，解き方のまとめ方略を使用する」と使用する学習方略を変更することである。本研究では，以下から「学習方略を修正する」と「学習方略を変更する」をまとめて，「学習方略を修正・変更する」と表記する。

算数学習における自己内省の段階の自己調整学習者の特徴を以下にまとめる。

算数学習における自己内省の段階の自己調整学習者の特徴

学習成果を基に，使用した学習方略の効果を評価し，学習方略の効果を実感したり，必要に応じて学習方略を修正・変更したりする。

算数学習における自己調整学習者は，自己内省の段階で，学習方略の効果を実感したり，必要に応じて学習方略を修正・変更したりする。その結果，さらなる学習を進めるときに学習方略の使用に向けての動機づけを高める。例えば，「正答したときにも，自分や友達の解き方を振り返ることは，効果的である」と実感したり，「間違ったときだけでなく，正答したときにも振り返り方略を使用する」などと学習方略を修正・変更したりすることによって，「正答したときにも，振り返り方略を使用しよう」と動機づけを高めるのである。そして，実際に「正答したとき」になったとき，この動機づけによって，振り返り方略の選択を促す。つまり，見通しの段階を促すのである。この結果，自己調整学習者は，見通し，遂行，自己内省という周期的な段階を踏んで学習することになる。

本節で述べた自己調整の周期的な段階のそれぞれの段階における学習者の特徴を図 2 - 5 に示す。

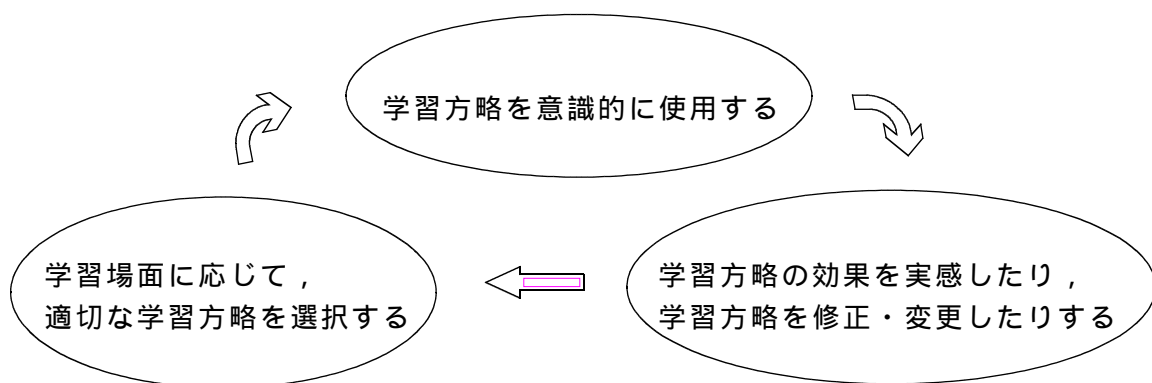


図 2 - 5 自己調整の周期的な段階における学習者の特徴

第4節 算数学習における自己調整学習者の行動

本節では、本章で述べてきた算数学習における自己調整学習者の特徴を踏まえて、「新しい学習内容を学習するとき」と「既習内容を学習するとき」という学習場面を想定して、自己調整学習者の行動を具体的に述べる。

新しい学習内容を学習するとき

新しい学習内容を学習するときの算数学習における自己調整学習者の行動を、下記の問題2-5を用いた授業を例にして考えてみる。

(問題2-5) Aさんは、家から学校まで行くのに、歩けば20分、走れば8分かかります。はじめ15分歩き、そのあと走って学校まで行きました。走った時間は何分だったでしょうか。

まず、問題2-5を解く。このとき、自己調整学習者は、関連づけ方略を選択して、この問題と既習内容の割合の考え方である「全体を1として、部分の割合を求める」とを関連づける。

関連づけ方略を使用しても、問題2-5を解くことができないときは、援助方略を選択して、この問題と類似した問題の解き方を調べたり、それでも解けないときには、教師や友達に解き方について質問したりする。

問題2-5を解くことができたけれども誤答したとき、振り返り方略を選択して、間違った原因を考える。それでも、学習内容である「割合を使って解く問題の解き方」を理解することができなかつたら、関連づけ方略を選択して、学習内容と既習内容の割合の考え方である「全体を1として、部分の割合を求める」とを関連づける。それでも、学習内容である「割合を使って解く問題の解き方」を理解することができなかつたら、援助方略を選択して、この問題と類似した問題を調べたり、教師や友達に学習内容について質問したりする。

問題2-5を正答したとき、振り返り方略を選択して、自分の解き方や他者の解き方から「『 $1-15/20$ 』という式は何を表した式か」や「どんな考え方をしたのか」などについて考える。

自己調整学習者は、以上のように、学習場面に応じて、適切な学習方略を選択し、それを実際に使用して、新しい学習内容である「割合を使った問題の解き方」の理解

や記憶を促進することができる。上述した自己調整学習者の行動を図2 - 6に示す。

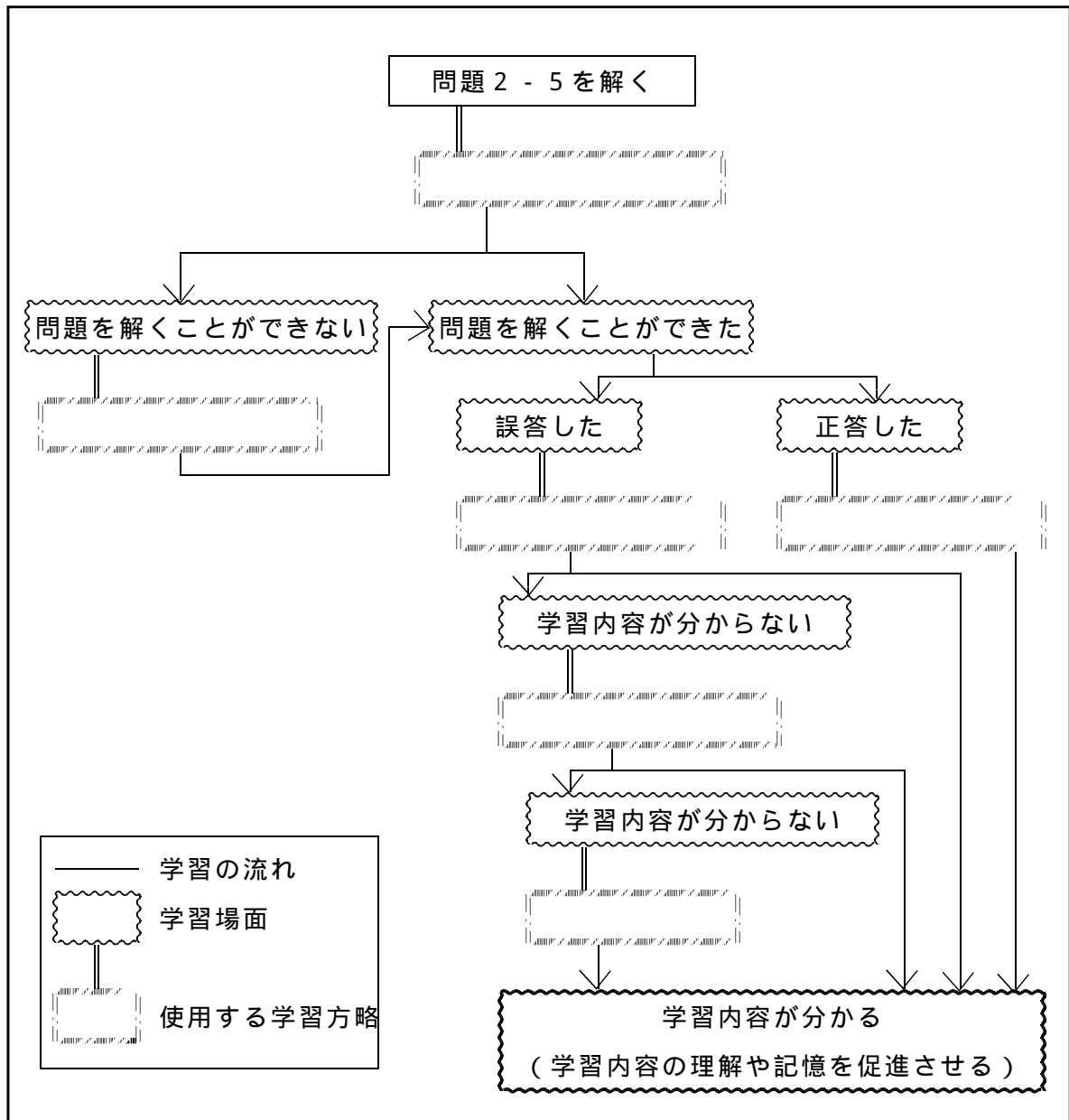


図2 - 6 新しい学習内容を学習するときの自己調整学習者の行動

既習内容を学習するとき

既習内容を学習するときの算数学習における自己調整学習者の行動を，上の問題2-5の解き方を学習した後に，本章の第2節で使用した問題2-2と問題2-3に取り組む学習を例にして考えてみる。なお，これらの問題は，問題2-5の「全体を1として部分の割合を考える」という考え方を適用した練習題である。

(問題2-2) お風呂にいっぱいのお湯を入れるのに，Aのせんを開くと10分，Bのせんを開くと15分かかります。同時にせんを開いてお湯を入れると，何分でいっぱいになるでしょうか。

(問題2-3) プールにいっぱいの水を入れるのに，Cのせんを開くと12時間，Dのせんを開くと18時間かかります。同時にせんを開いて水を入れると，何時間でいっぱいになるでしょうか。

学習者は，問題2-5を解いた後に，問題2-2に取り組む。このとき，関連づけ方略を選択して，この問題と前述した問題2-5とを関連づけて，問題2-5の解き方を考える。その後，この問題を解くことができないとき，この問題を解くことができたけれども誤答したとき，問題を正答したときという学習場面に応じて，学習方略を選択し，それを実際に使用する。

関連付け方略を使用しても，問題2-2を解くことができないとき，援助方略を選択して，この問題と類似した問題の解き方を調べたり，それでも解けないときは，教師や友達に解き方について質問したりする。

問題2-2を解くことができたけれども誤答したとき，振り返り方略を選択して，間違った原因を考える。その後，再度，問題2-2を解くが，それでも誤答したとき，関連づけ方略を選択して，この問題と前述した問題2-5とを関連づける。それでも誤答したときは，援助方略を選択して，この問題と類似した問題を調べたり，教師や友達に学習内容について質問したりする。

問題2-2を正答したとき，振り返り方略を選択して，自分の解き方や他者の解き方から「『 $1/10 + 1/15$ 』という式は何を表した式か」や「どんな考え方をしたのか」などについて考える。その後に，教師から提示された問題2-3を練習題として解く。問題2-3を解くことができなかつたり，誤答したりしたときは，上述した問題2-2の場合と同じ学習方略を選択する。

問題2-3を正答したとき，振り返り方略を選択して，自分の解き方を振り返る。そして，練習方略を選択し，「ある壁を塗り終えるのに，A君は6時間，B君は4時間かかります。2人が協力して壁を塗れば何時間かかりますか。」といった問題の構造は同じであるが文脈は違う問題を教科書や問題集から探し，何問か解く。その後に，解き方のまとめ方略を選択して，問題の一般的な解き方を「作業の全体を1とし，それぞれが単位時間に作業する割合を求める」などと自分の言葉でまとめる。

自己調整学習者は，以上のように，学習場面に応じて，適切な学習方略を選択し，それを実際に使用して，既習内容である「割合を使った問題の解き方」の理解や記憶を促進することができる。上述した自己調整学習者の行動を図2 - 7に示す。

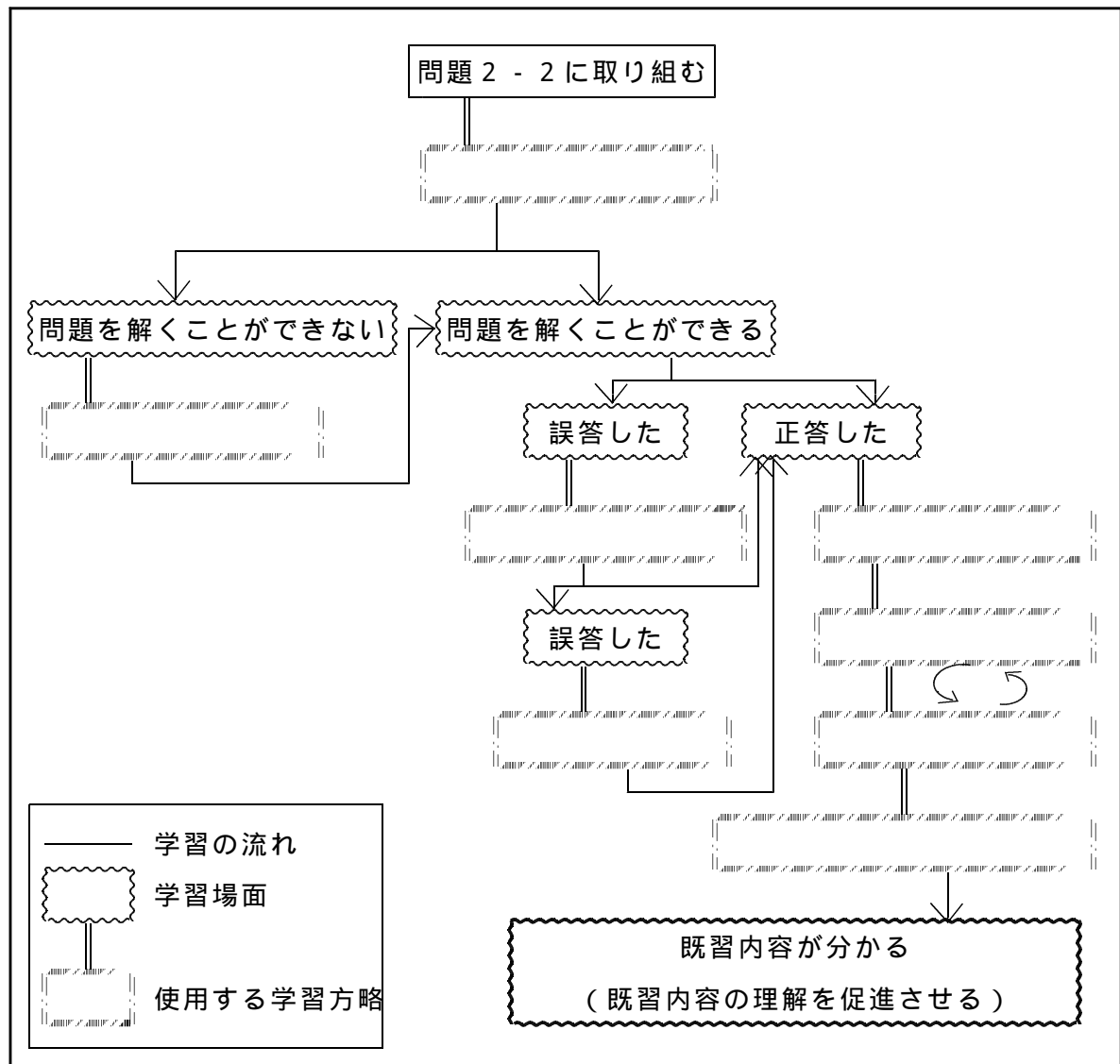


図 2 - 7 既習内容を学習するときの自己調整学習者の行動

新しい学習内容を学習するときも、既習内容を学習するときも、それが終わった後に、自己調整学習者は、学習成果（例えば、新しい学習内容を理解することができたことや練習問題を正答することができたこと）を基にして、自分が選択し、実際に使用した学習方略の効果を評価する。その結果、学習方略の効果を実感したり、必要に応じて学習方略を修正・変更したりする。そして、その学習方略の使用に向けての動機づけを高めるのである。

二つの例で示したような算数学習における自己調整能力を小学生の頃から育成しておけば、中学生や高校生になったときにも、数学学習の様々な学習場面に応じて、適切な学習方略の選択・使用を自ら調整することができるだろう。そして、本章で述べた算数の学習方略を獲得して、それを数学学習でも適用することができれば、成功的な数学学習を進めることができるだろう。また、例え、数学学習につまずいたとしても、そのときに自己調整能力を発揮することによって、数学学習を諦めないで、自分で数学学習を進めることができるだろう。

以上のように、算数学習における自己調整能力は、数学学習にも生きてくる極めて重要な能力なのである。

第 3 章

算数学習における自己調整能力の育成

本章では、算数学習における自己調整能力の発達段階を明らかにし、その発達段階を踏まえて、算数学習における自己調整能力の育成を図る指導を提案する。

第 1 節では、自己調整能力の発達段階のそれぞれの段階における学習者の特徴を参考にして、算数学習におけるそれぞれの段階の学習者の特徴を述べる。

第 2 節から第 4 節では、自己調整能力の発達段階を踏まえて、算数学習における自己調整能力の育成を図るための指導を提案する。

本章の構成は以下の通りである。

第 1 節 算数学習における自己調整能力の発達段階

1. 観察段階
2. 模倣段階
3. 自己制御段階
4. 自己調整段階

第 2 節 算数学習におけるモデリングを取り入れた指導

1. モデリング
2. 学習方略を獲得するためのモデリング
3. 算数学習におけるモデリングの成立過程
4. 算数学習におけるモデリングの成立過程の促進
5. 指導の利点と問題点

第 3 節 算数の学習方略に関するディスカッションを取り入れた指導

1. 学習方略指導の要素
2. 算数の学習方略に関するディスカッション
3. 指導の利点と問題点

第 4 節 算数学習における自己調整の周期的な段階を踏まえた指導

1. 見通しの段階
2. 遂行の段階
3. 自己内省の段階
4. 指導の利点と問題点

第1節 算数学習における自己調整能力の発達段階

学習者がどのような段階を踏んで自己調整能力を発達させていくか、それぞれの段階における学習者はどんな特徴をもっているかについて明らかにすることは、自己調整能力の育成を目的とする本研究において、重要なことである。

Pape (2005) とシャンク (2006) は、自己調整能力は、観察、模倣、自己制御、自己調整という段階を踏んで発達していくと捉え、それぞれの段階における学習者の特徴を考察している。そこで、本節では、彼らが示した自己調整能力の発達段階のそれぞれの段階における学習者の特徴を参考にして、算数学習におけるそれぞれの段階の学習者の特徴を述べる。

1. 観察段階

Pape (2005) は、観察段階の学習者の特徴に関して「生徒は、まず、モデル（模範者）が遂行（使用）している（学習）方略を観察しなければならない」（p.79,（）内は筆者）と述べている。しかし、全ての算数の学習方略を観察することは不可能ではないかという危惧を抱く。なぜなら、ほとんどの算数の学習方略は、関連づけ方略や公式の意味理解方略などのような目に見えない思考に関する学習方略であるからである。

ところで、伊藤 (2007) は「モデリングによって（学習）方略の獲得が進んでいく」（p.19,（）内は筆者）と述べている。彼は、モデリングをモデルが使用する学習方略を観察することであると捉えている。そして、その「観察する」という内容に、学習方略を見ることと、聞くことを含めて考えている。つまり、伊藤は、モデルが使用する学習方略を見たり聞いたりすることができるかと捉えているのである。また、祐宗ら (1984) は、「モデリングは、必ずしも視覚的に「観る」だけでなく、耳を通して「聴く」場合もある」（p.8）と述べている（モデリングについては、次節で詳しく述べる）。

彼らが述べるように、「観察」に見ることだけでなく聞くことも含めて考えると、思考に関する算数の学習方略を観察することは可能なことである。

また、シャンク (2006) は、観察段階の学習者の特徴に関して「方略の主たる特徴を学ぶことになる」（p.140）と述べている。彼は、わり算の計算の仕方や作文の書き方などの手順を、「方略」と捉えていることから、これを学習方略に置き換える。

すると、この引用は「学習方略の特徴に関する知識を獲得する」になる。彼が示唆するように、学習者が学習方略を観察することを通して、学習方略の特徴に関する知識を獲得することができるだろう。

以下に、算数学習における観察段階の学習者の特徴をまとめる。

算数学習における観察段階の学習者の特徴

モデルが使用している算数の学習方略を観察することができる。そして、算数の学習方略の特徴（それを使用する学習場面やその内容）に関する知識を獲得する。

例えば、学習者は、モデル（模範者）が練習題に取り組んだときに、問題の一般的な解き方を自分の言葉でまとめていること（解き方のまとめ方略を使用していること）を観察することができる。そして、「練習題に取り組んだとき」という学習場面や、「一般的な解き方を自分の言葉でまとめる」といった解き方のまとめ方略の特徴に関する知識を獲得するのである。

2. 模倣段階

Pape (2005) は、模倣段階の学習者の特徴に関して「生徒は、(観察した学習) 方略を模倣する必要がある」(p.80, () 内は筆者) と述べている。この引用によると、模倣段階の学習者は、観察した学習方略を模倣することになる。しかし、算数の学習方略の中には、学習者が模倣しようとしてもすぐに模倣することができない学習方略(例えば、関連づけ方略や解き方のまとめ方略)がある。例えば、観察した「練習題に取り組むとき、問題の一般的な解き方をまとめる」という学習方略を模倣しようとするけれども、それぞれの問題の解き方を分析できずに、問題の一般的な解き方をまとめられないことがある。

以上のことから、「模倣する」には、「観察したように学習方略を模倣する」と「観察したように学習方略を模倣しようとする(ができない)」が含まれている。なお、本研究では、前者の行動を「学習方略を模倣する」という表現で、後者の行動を「学習方略を試す」と述べることにする。

また、シャンク(2006)は「模倣段階は、観察段階での(方略の)習得に遂行能力を伴う」(p.141, () 内は筆者) と述べている。彼は、遂行の対象を計算の仕方や作文の書き方といった方略と捉えていることから、これを学習方略に置き換える。すると、この引用は「模倣段階は、観察段階で知識を獲得した学習方略を使用することができる技能を獲得する」になる。さらに、前述した伊藤(2007)の「モデリングによって学習方略の獲得が進んでいく」という指摘からも、「学習方略を使用することができる技能を獲得する」ということが言える。

以下に、算数学習における模倣段階の学習者の特徴をまとめる。

算数学習における模倣段階の学習者の特徴

観察した学習方略を試したり、模倣したりすることができる。そして、観察した学習方略を使用することができる技能を獲得する。

例えば、モデルが練習題に取り組んだときに、問題の一般的な解き方を自分の言葉でまとめていること(解き方のまとめ方略を使用していること)を観察すると、練習題に取り組んだときに、一般的な解き方を自分の言葉でまとめようと試したり、実際に一般的な解き方を自分の言葉でまとめたりすることができる。そして、「練習題に取り組んだときに、問題の一般的な解き方を自分の言葉でまとめることができる」という技能を獲得するのである。

3 . 自己制御段階

Pape (2005) は、自己制御段階の学習者の特徴に関して「生徒は、自分の努力に関連したフィードバックを供給される環境の中で、技能(学習方略)を自主的に遂行(使用)し始める」(p.80,()内は筆者)と述べている。この引用から、自己制御段階の学習者の特徴は「学習方略を自主的に使用することができる」ということが分かる。

上記の引用に見られる「自分の努力に関連したフィードバックを供給された環境の中で」という学習方略を自主的に使用するための条件があることに着目する。

Pape (2005) は、自己調整能力を育成するためのサポートの一つとして、使用した学習方略と学習成果との関連に関するフィードバックを学習者に与えることを提案している。このことから、上記の「自分の努力に関連したフィードバック」は、使用した学習方略と学習成果との関連に関するフィードバックであることが分かる。例えば、学習者が解き方のまとめ方略を使用したことによって、「解き方のまとめ方略を使用したから、問題の解き方に対する理解が深まったね」と教師から称賛されるのである。

このようなフィードバックを学習者が受けることによって、学習者は、学習方略を使用した努力の成果と学習方略の効果を実感するだろう。その結果、このようなフィードバックがある環境は、学習者にとって、学習方略を使用する努力の成果と学習方略の効果を実感することができるという安心感がもてる環境になるだろう。その安心感がもてる環境の中で、学習者が自主的に学習方略を使用しようとし、自主的に学習方略を使用することができるようになることは、小学生の発達段階を踏まえると、考えられることである。以上のことから、「学習方略の使用に関するフィードバックがある環境の中で」という条件は、学習方略を自主的に使用することができるという自己制御段階の学習者にとって必要な条件である。

ところで、模倣段階の学習者は、観察した学習方略を試したり、模倣したりする。もし、特定の学習場面で観察したら、その学習場面に限って観察した学習方略を試したり、模倣したりする。その結果、学習者は、限られた学習場面で自主的に使用するようになるだろう。従って、自己制御段階の学習者は「観察した学習場面に限って学習方略を使用する」ことが考えられる。

以下に、算数学習における自己制御段階の学習者の特徴をまとめる。

算数学習における自己制御段階の学習者の特徴

学習方略の効果に関するフィードバックが供給される環境の中で、学習方略を自主

的に使用する。ただし、それを使用する学習場面は、観察した学習場面に限られている。

例えば、解き方のまとめ方略を使用していることを称賛する教師がいる環境の中で、解き方のまとめ方略を自主的に使用することができる。ただし、練習題に取り組むときに、解き方のまとめ方略を使用することを観察したならば、そのときに限って、解き方のまとめ方略を自主的に使用することはできる。しかし、練習題に取り組んで一般的な解き方をまとめた後に、再度、他の機会に、それらの問題と問題の構造が同じであるが文脈が違う問題を何問か解いたときには、練習題のときにまとめた解き方と、他の機会に解いた問題の解き方を一般的にまとめることとは限らないのである。

4．自己調整段階

自己調整段階の学習者は、自己調整能力をもった学習者である自己調整学習者のことである。本研究では、既に第2章で自己調整学習者の特徴を述べている。そこで、本小節では、Pape(2005)で示されている自己調整段階の学習者の特徴を参考にして、第2章で述べた自己調整学習者の特徴を補足して述べることにする。

自己調整段階の学習者の特徴に関して、Pape(2005)は「生徒は、これらの技能(自主的に使用することができるようになった学習方略)を様々な状況に対して適用する能力を身に付ける」(p.80,()内は筆者)と述べている。

前小節で述べたように自己制御段階の学習者の特徴は、「学習方略の効果に関するフィードバックが供給される環境の中」と「観察した学習場面に限った学習場面」という二つの条件の下で、自主的に学習方略を使用することである。上記のPape(2005)の引用に見られる「様々な状況」とは、この二つの条件がない状況であると考えられる。つまり、自己調整段階の学習者は、「学習方略の効果に関するフィードバックが供給されない環境」や「観察した学習場面に限られていない学習場面」でも、学習方略を自主的に適用することができるのである。

「学習方略の効果に関するフィードバックが供給されない環境」の例は、学習方略を使用している努力に関するフィードバックを与える教師や保護者などの他者がいない環境が考えられる。「観察した学習場面に限られていない学習場面」の例は、振り返り方略を「練習題のとき」という学習場面に限って使用している学習者にとっては、「解き方の説明を聞くとき」や「正答したとき」などという様々な学習場面が考えられる。

以上のことから、自己調整段階の学習者の特徴は以下ようになる。なお、波線部が、第2章で述べた自己調整学習者の特徴を本小節で補足した部分である。

算数学習における自己調整段階の学習者の特徴

学習方略の効果に関するフィードバックが供給されない環境や様々な学習場面でも、その学習場面に応じて、適切な算数の学習方略の選択・使用を自ら調整することができる。

本節で述べた自己調整能力の発達段階のそれぞれ段階における学習者の特徴を表3 - 1にまとめる。

表3 - 1 算数学習における自己調整能力の発達段階と学習者の特徴

発達段階	学習者の特徴
観察段階	算数の学習方略を観察することができる。そして、算数の学習方略の特徴に関する知識を獲得する。
模倣段階	観察した学習方略を試したり、模倣したりすることができる。そして、観察した学習方略を使用する技能を獲得する。
自己制御段階	学習方略の効果に関するフィードバックが供給される環境の中で、学習方略を自主的に使用する。ただし、それを使用する学習場面は、観察した学習場面に限られている。
自己調整段階	フィードバックが供給されない環境や様々な学習場面でも、その学習場面に応じて、適切な算数の学習方略の選択・使用を自ら調整することができる。

学習者は、表3 - 1のように段階を踏んで、自己調整能力を発達させていく。言い換えると、学習者が学習方略を観察したり、模倣したりすることは、自己調整能力の発達において、必要なことである。

第3節 算数学習におけるモデリングを取り入れた指導

前節で、学習者がどのような段階を踏んで自己調整能力を発達させていくか、それぞれの段階における学習者にどんな特徴があるかについて明らかにした。本節以降では、前節で述べた自己調整能力の発達段階を踏まえて、算数学習における自己調整能力の育成を図るための指導を提案する。

自己調整能力の育成を考えると、学習者にまず調整すべき学習方略を獲得させる必要がある。そして、自己調整能力の発達段階から、観察段階と模倣段階を踏んで、学習方略を獲得していくことが必要になることが分かる。そこで、学習者が自分で学習方略を観察し、模倣することによって、算数の学習方略を獲得するための指導を考える。

1. モデリング

バンデュラ（1979）は、学習者が自分の行動や思考を他者から称賛されたり、報酬を与えられたりするのではなく、強化（例えば、称賛や賞賛）を与えられている他者（モデル）の行動や思考を観察するだけでも、学習が成立することを明らかにした。この例として、伊藤（2007）は、楽器を上手に演奏するモデルの演奏や教師から称賛されたモデルの演奏を観察することで、観察者である学習者はモデルのように演奏することができるようになることがある、ということを示している。

祐宗ら（1985）は、このような観察することによる学習として、観察学習やモデリングの研究を取り上げている。観察学習やモデリングを研究している研究者の中には、観察学習とモデリングとを異なった意味で用いている研究者もいる。しかし、祐宗ら（1985）は「観察学習ということばとモデリングということばを、彼（バンデュラ）はほぼ同じ意味で用いている」（p.8,（ ）内は筆者）と述べると共に、彼自身も観察学習とモデリングを同義語として捉えている。また、伊藤（2007）も「他人の行動をモデルとして観察し、観察している本人自身の行動に変化が生じることを「モデリング（観察学習）」という」（p.21）と述べ、モデリングと観察学習を同義語として捉えている。同様な見解は、工藤ら（2005）にも見られる。

そこで、本研究では「モデルの行動を観察することで新しい行動パターンを獲得する」という意味でモデリングと観察学習は同義語であると捉え、モデルを観察することによる学習をモデリングとする。

2. 学習方略を獲得するためのモデリング

本小節では、前小節で述べたモデリングにおいて獲得する「行動パターン」を「学習方略」に置き換え、学習者が算数の学習方略を獲得するためのモデリングについて述べる。そして、そのモデリングが成立する可能性と、モデリングを通して学習者は自己調整能力の発達段階を踏むことができることについて述べる。

算数の学習方略を獲得することを目的とするモデリング（以降、算数学習におけるモデリングと記す）を考えると、学習者は初めにモデルが使用している学習方略を観察する必要がある。しかし、学習者がこれをするには、不可能ではないかと危惧する。なぜなら、ほとんどの算数の学習方略は、関連付け方略や公式の意味理解方略、振り返り方略のような目に見えない思考に関する学習方略であるからである。

本章の第1節で述べたが、工藤ら（2005）は、モデリングに関する先行研究をレビューし、「考えた過程を声に出す」方法を用いた研究を参考にして、学習者が学習方略を獲得するために、発語モデリングが有効であると捉えている。また、祐宗ら（1984）は、「モデリングは、必ずしも視覚的に「観る」だけでなく、耳を通して「聴く」場合もある」（p.8）と述べている。さらに、Pape（2005）は「（算数）数学を学習する際の自分の学習方法（学習方略）を共有（発表）するように求めることによって、観察させるためのモデルを提供することができる」（p.79,（）内は筆者）と述べている。

以上のことから、学習方略を見るだけでなく、使用した学習方略について聞くことも含めて、学習方略を観察するという意味に捉えている。

彼らが指摘するように、思考に関する算数の学習方略についても聞くことができるだろう。従って、「観察する」という内容を見ることと聞くことと捉えることによって、算数の学習方略を観察することが可能である。以降、「学習方略を見る」と「学習方略を聞く」という意味を含めて、「学習方略を観察する」と述べることにする。

伊藤（2007）は「モデリングによって（学習）方略の獲得が進んでいく」（p.19,（）内は筆者）と述べている。彼の述べる「学習方略の獲得が進んでいく」という内容は、学習者が学習方略を使用する技能を獲得することである。このことから、上記の彼の引用は「学習者は、モデリングによって、学習方略を使用する技能を獲得することができる」と捉えることができる。上述したように、工藤ら（2005）も、学習者が学習方略を獲得するために、モデリングが有効であることを示している。彼らの指摘は、算数学習におけるモデリングが成立して、算数の学習方略を獲得することがで

きることを示唆している。

また、自己調整能力を育成するために、学習者が、自己調整能力の発達段階の観察段階を踏む必要がある。前述したように、算数学習におけるモデリングは、算数の学習方略を観察することから始まる。このことと、観察段階を踏んでいることとは、同じ内容であると言える。

さらに、この算数学習におけるモデリングを成立させることができるのなら、教師が学習方略を教え、その使用を訓練するという指導から、教師の介在を少なくして、学習者自身が学習方略を獲得する指導へと転換することができる。そして、このモデリングの経験を通して、他者が使用している学習方略を観察しようとする動機づけを高めることができるだろう。この結果、中学生や高校生になったときにも学習者自身で学習方略を観察し、それを獲得することができるようになるだろう(同様の示唆は、伊藤,2007にも見られる)。

従って、学習者が学習者自身で算数の学習方略を獲得するために、また、自己調整能力の発達段階の観察段階を踏むために、さらに、中学生、高校生になっても学習者自身で学習方略を獲得することができるようになるために、算数学習におけるモデリングを取り入れることを提案する。

3．算数学習におけるモデリングの成立過程

前小節で述べた算数学習におけるモデリングを成立させるためには、学習者がどのようにモデリングを成立しているかを明らかにすることが重要である。バンデュラ（1979）は、モデリングには4つの成立過程、注意、保持、運動再生、動機づけがあると述べている。そして、祐宗ら（1985）は、バンデュラのモデリングの理論を概説している。そこで、本小節では、二人が述べる一般的なモデリングの理論を参考にして、算数学習におけるモデリングはどのように成立しているかについて述べる。

バンデュラ（1979）によると、モデリングが生起するためには、まず、示範事象をするモデルの存在が必要になるとのことである。この指摘から、算数の学習方略を使用しているモデルの存在が必要になることが分かる。

3.1 注意過程

バンデュラ（1979）によると、学習者は初めに注意過程を経るとのことである。彼は、注意過程について、次のように述べている。

「人は普段おびただしい量のモデリングの影響にさらわれているが、その中から、何を注意深く観察し、何を引き出し得るかは注意過程によって決定される」(p.26)

祐宗ら（1985）は、注意過程について、次のように説明している。

「注意過程は多くのモデリングの影響の中から選択的に観察されるものを決定し、いま行われている示範事象からどんな情報が引き出されるかを決定する」(p.89)

バンデュラ（1979）の「人は普段おびただしい量のモデリングの影響にさらされているが、その中から、何を注意深く観察し」という指摘と、祐宗ら（1985）の「多くのモデリングの影響の中から選択的に観察されるものを決定し」という指摘から、学習者は多くの他者から観察すべきモデルを選択することが分かる。

そして、バンデュラ（1979）の「何を引き出し得るかは注意過程によって決定される」という指摘と、祐宗ら（1985）の「いま行われている示範事象からどんな情報が引き出されるかを決定する」という指摘から、学習者はそのモデルが使用している学習方略に関する情報（例えば、学習方略の内容やそれを使用する学習場面）から何を取り入れるかを決定するということが分かる。

以上をまとめると、算数学習におけるモデリングの注意過程について、次のことが

得られる。

算数学習におけるモデリングの注意過程

学習者は多くの他者から観察するモデルを選択し，そのモデルが使用している学習方略に関する情報から何を取り入れるかを決定する。そして，学習方略を使用しているモデルを観察する。

3.2 保持過程

バンデューラ（1979）によると，学習者は，注意過程の次に保持過程を経るとのことである。彼は，保持過程について，次のように述べている。

「いくら注意深く観察しても，それを覚えていなければ，観察による影響は微々たるものでしかない。モデリングの第二の過程はある時に見た行動を保持しておく過程に関係している」(p.27)

祐宗ら（1985）は，保持過程について，次のように説明している。

「もし示範された活動を思い出すことができないとすれば，観察によって受ける影響はたいしたことはない。モデリングを支配する第二の主要な過程は，示範された活動の保持に関係している」(p.91)

二人の指摘から，学習者は観察した学習方略の特徴を覚えることが分かる。なお，本研究では，この「学習方略の特徴を覚える」という内容を，「保持過程」という表現が現れるように，「学習方略の特徴を保持する」という表現で述べることにする。

算数学習におけるモデリングの保持過程について，次のことが得られる。

算数学習におけるモデリングの保持過程

学習者は観察した学習方略の特徴を保持する。

3.3 運動再生過程

バンデューラ（1979）によると，学習者は，保持過程の次に運動再生過程を経るとのことである。彼は，運動再生過程について，次のように述べている。

「モデリングの第三の成分は象徴的表象を行為に変換する過程に関するものである」
(p.30)

祐宗ら(1985)は、運動再生過程について、次のように説明している。

「観察によって学習した事実を実際に行動として外顕化させるのが運動再生過程である」(p.161)

バンデューラ(1979)に見られる「象徴的表象」が意味する内容と、祐宗ら(1985)に見られる「観察によって学習した事実」が意味する内容は、保持している学習方略の特徴のことであることから、同じ内容であると捉えることができる。

そして、バンデューラ(1979)の「象徴的表象を行為に変換する」という指摘と、祐宗ら(1985)の「観察によって学習した事実を実際に行動として外顕化させる」という指摘から、学習者は、保持している学習方略の特徴を参考にして、実際にその学習方略を使用するということが分かる。

以上をまとめると、算数学習におけるモデリングの運動再生過程について、次のことが得られる。

算数学習におけるモデリングの運動再生過程

学習者は、保持している学習方略の特徴を参考にして、実際にその学習方略を使用する。

3.4 動機づけ過程

バンデューラ(1979)によると、学習者は、運動再生過程の次に動機づけ過程を経るとのことである。祐宗ら(1985)は、動機づけ過程について、次のように説明している。

「観察によりモデルの行動を習得して、それを実行に移す運動能力を備えていても、常に外顕的な行動として生起するわけではない。習得した行動のうち、どれを遂行するかということには動機づけが大きくかかわってくる」(p.162)

彼の指摘から、習得した行動を実行に移す運動能力を備えていることと、常に習得した行動をすることとは、区別して用いられていることが分かる。彼の述べる「習得」

が意味する内容と、本研究で用いている「獲得」が意味する内容とは、学習者が学習方略を使用することができるようになるという点で同じである。そう捉えると、動機づけ過程は、「常に獲得した行動をする」ということに影響を与えていることが分かる。言い換えると、獲得した行動を実行に移す運動能力を備えている学習者は、行動の実行に向けての動機づけを高めることによって、常に獲得した行動を実行するようになるのである。

以上のことから、上記の祐宗ら（1985）の引用は「観察した学習方略を使用することができる技能をもった学習者は、学習方略の使用に向けての動機づけを高めることによって、自主的にその学習方略を使用し続けるようになる」と捉えることができる。

以上をまとめると、算数学習におけるモデリングの動機づけ過程について、次のことが得られる。

算数学習におけるモデリングの動機づけ過程

学習者は、観察した学習方略を自主的に使用し続けたいという動機づけを高める。

本節で述べた算数学習におけるモデリングの成立過程を図3 - 1に示す。

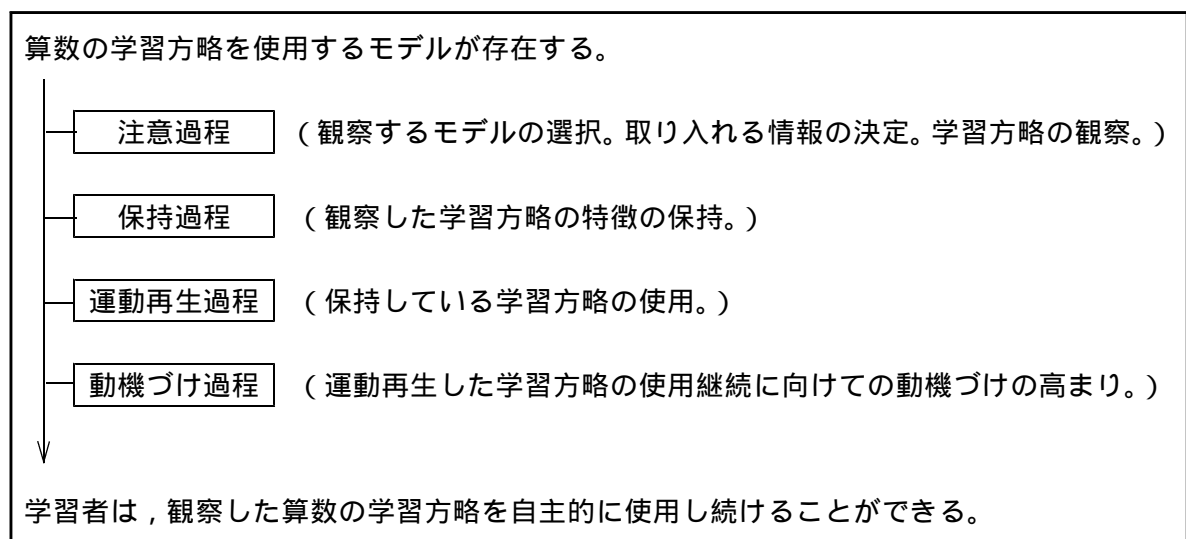


図3 - 1 モデリングの成立過程

4 算数学習におけるモデリングの成立過程の促進

本小節では、前小節で述べたモデリングの成立過程における学習者の特徴と一般的なモデリングの成立を促進させる要素を見出している先行研究（バンデュラ，1979；祐宗ら，1985）を参考にして、算数学習におけるモデリングの成立過程を促進させる支援について考える。

4.1 注意過程の促進

祐宗ら（1985）は、注意過程の促進に関して、次のように述べている。

「成功した行動は、効果的でない行動よりも注意を引きやすい」(p.89)

「モデルの反応が報酬を与えられたり罰せられたりすることをみることは、いずれもモデルが何をしているのかへ子どもの注意を向けさせる」(p.90)

この上の指摘から「学習方略を使用して成果があったモデルを選択する」という支援が、下の指摘から「代理強化を与える」という支援が、効果的であることが分かる。

また、前節で述べたように、算数学習における学習者は注意過程で、モデルが使用している学習方略に関する情報から何を取り入れるかを決定する。しかし、学習者の中には、モデルが使用している学習方略に注意を向けたのはいいが、何に注意して観察すべきか分からずに、学習方略を観察しても、学習方略の特徴に関する知識を獲得することができない学習者が存在するだろう。従って、「取り入れるべき情報を伝える」という支援をすることが必要になる。

以上のことから、注意過程を促進させるために、「学習方略を使用して成果があったモデルを選択する」と「モデルに代理強化を与える」と「取り入れるべき情報を伝える」という支援を指導に組み込むことを提案する。例えば、授業中に効果的な学習方略を使用している学習者を教師が探す。その中から、学習成果があった学習者をモデルとして指名し、「いい勉強方法を使っているね」や「学習成果があったね」などと全員の前で称賛することで、観察すべきモデルに注意を向けさせる。そして、「どのときにどんな勉強方法を使っているのかを観察していこう」と取り入れるべき学習方略に関する情報をクラス全員に伝えた後に、そのモデルに使用した学習方略を発表させたり、学習方略を使用したことが分かるノートを見せたりするのである。

4.2 保持過程の促進

祐宗ら（1985，pp.17-18）は，三つの実験群と統制群をつくり，保持過程を促進させるための効果的な方法について検証した先行研究を紹介している。その三つの実験群とは，言語記述群（モデルの行動をできるだけ具体的かつ正確に声を出させて言わせる），概要ラベリング群（モデルの行動を覚えやすい言葉に直させる），映像符号化群（目を閉じて，見たことを思い出させる）である。この実験の結果，概要ラベリング群の学習者が最もモデルの行動を保持したことが分かった。言い換えると，保持過程を促進させるために，モデルの行動を要約するという支援が最も効果的であったのである。

この「モデルの行動を要約する」という支援は，「モデルが使用した学習方略を要約する」と捉えることができる。例えば，モデルが使用した学習方略を全員で命名し，命名した学習方略の特徴を学習方略記録用紙（表3 - 2）などに自分の言葉で整理させるのである（表3 - 2の「学習方略記録用紙」にある「効果」の欄については，次項の「動機づけの過程の促進」で述べる）。

表3 - 2 学習方略記録用紙の例

学習方略の名前	学習方略の説明	効果
解き方のまとめ方略	練習問題を解いた後に，問題の解き方を一般的にまとめる。 似た問題をたくさん解いたときに使える。	解き方を分析するから，解き方をよく理解することができる。 たくさんの解き方を一つにまとめられるから，覚えるのが楽になる。

4.3 運動再生過程の促進

バンデューラ（1979）は，運動再生過程に関して，次のように述べている。

「最初に予備的試みが行われ，これに修正的調整を加えることによって正確な一致反応が達成される」（p.30，（ ）内は筆者）

祐宗ら（1985）は，運動再生過程に関して，次のように述べている。

「モデリング（観察すること）によって新しい行動の概要を習得し，それから実際に遂行を試みながら，モデルとのずれを調整していくのである」（p.20，（ ）内は筆者）

既に述べたように、算数の学習方略の中には、それを使用しようとしても、すぐにそれを使用することができない学習方略も存在する。この学習方略の場合に、上記の二人の指摘のように、何度もその学習方略を試す必要がある（ここでいう「学習方略を試す」という意味は、本章の第1節で述べた「学習方略を試す」と同じ意味である）。従って、学習方略を使用させるためのサポートをするという支援が必要になる。例えば、教師が授業中に、「解いた問題に共通した問題の解き方を考えましょう」や「今日の学習内容と関連がある既習内容を考えましょう」と発問し、クラス全員で一般的な解き方を考えたり、既習内容と学習内容とを関連づけたりするなどのサポートをするのである。

4.4 動機づけ過程の促進

バンデューラ（1979, p.135）は、動機づけ過程を促進するために、直接強化と代理強化が必要であると捉えている。直接強化は、学習者自身に称賛や報酬を与えることであり、代理強化は、モデルに称賛や報酬を与えることである。彼は、「それら（直接強化と代理強化）の独立的な効果よりもむしろ交互作用的な効果が、（学習方略の使用に対する）興味を引くものである」（p.135,（ ）内は筆者）と述べ、動機づけを高めるために代理強化と直接強化を共に与えていくことを指摘している。また、祐宗ら（1985, pp.17-18）も、直接強化と代理強化によって、動機づけ過程を促進することができるかと捉えている。例えば、学習方略を使用した学習者を教師が直接称賛したり、学習方略を使用した他者を教師が称賛する様子を見せたりするのである。

なお、学習者の高まった動機づけをさらなる学習のときに生かすために、前小節で提案した学習方略記録用紙（表3-2）に学習方略の効果を記入させることも提案する。また、この学習方略記録用紙を学習者の手元に置かせることで、学習者が学習方略を選択するときの参考になる役割をこの用紙がもつことに期待する。

本小節をまとめて、算数学習におけるモデリングのそれぞれの過程を促進させる支援を表3 - 3に示す。

表3 - 3 算数学習におけるモデリングを取り入れた指導

成立過程	促 進 さ せ る 支 援
注意過程	学習方略を使用して成果があったモデルを選択すること モデルに代理強化を与えること，取り入れるべき情報を伝えること
保持過程	モデルが使用した学習方略を要約すること
運動再生過程	学習方略を使用するためのサポートをすること
動機づけ過程	代理強化と直接強化を与えること

5 指導の利点と問題点

前小節で、モデリングのそれぞれの過程を促進させる支援を考えることによって、算数学習におけるモデリングを取り入れた指導を提案した。本小節では、この指導の利点と問題点を、自己調整能力の育成という観点から述べる。

算数学習におけるモデリングを取り入れた指導が適切に行われると、学習者は初めに算数の学習方略を観察することになる。そして、モデリングの注意過程と保持過程を経ることによって、学習者は観察した学習方略の特徴に関する知識を獲得する。この学習者は、自己調整能力の発達段階の観察段階を踏んでいることになる。

次に、モデリングの運動再生過程を経ることによって、学習者は観察した学習方略を試したり、模倣したりして、その学習方略を使用することができる技能を獲得する。この学習者は、自己調整能力の発達段階の模倣段階を踏んでいることになる。

最後に、モデリングの動機づけ過程を経て、算数学習におけるモデリングを成立することによって、学習者は観察した学習方略を自主的に使用し続けることができるようになる。この学習者は、自己調整能力の発達段階における自己制御段階を踏んでいることになる。

以上のことから、学習者は自己調整する対象である学習方略をまず獲得したことになる。しかも、自己調整能力の発達段階を踏みながら、それを行えたことに、算数学習におけるモデリングを取り入れた指導の意義がある。

しかし、このモデリングには、留意する点がある。それは、モデルが使用していたようにしか、学習方略を使用することができないことである。つまり、限られた学習場面でしか、それを使用することができないのである。例えば、「誤答したときに、間違った原因を考える」という学習方略を観察すると、誤答したときに、それを使用することができるようになるが、正答したときなどの他の学習場面で、それを使用することができないのである。このような学習者を自己調整学習者と呼ぶには十分でない。

以上をまとめると、算数学習におけるモデリングを取り入れた指導によって、学習者は学習方略を獲得し、自己制御段階までの段階を順に踏むことができる。しかし、自己調整段階を踏むまでには至らないのである。

第2節 算数の学習方略に関するディスカッションを取り入れた指導

前節で述べた算数学習におけるモデリングによって、学習者は、限られた学習場面であるが、算数の学習方略を自主的に使用し続けるようになる。限られた学習場面で学習方略を使用している学習者に対して、他の学習場面でも使用することができることを教師が教示することも考えられる。しかし、学習者が今後も「自分が使用している学習方略は他の場面でも使用することができないか」や「自分が使用した学習方略以外に、学習場面に応じた適切な学習方略はないか」と考えることができるために、学習者自身で自分が使用した学習方略に関して考えるようにさせたい。そこで、本節では、学習方略の効果がある学習場面を学習者自身で知るための指導を提案する。

1. 学習方略指導の要素

近藤（2003，p.81）は、ストラテジーを指導する際に、ストラテジーの有用性を生徒に認識させる必要があると捉えている。そして、彼は、その有用性の中に、適用範囲が広いという適用対象の範囲における有用性である「一般性」があると主張している。彼の研究で述べているストラテジーとは、問題解決方略のことである。そこで、彼の述べる「一般性」を学習方略に置き換えてみると、「学習方略の適用範囲が広いという適用対象の範囲における有用性」となる。このことから、彼は学習方略を指導する際に、学習方略を適用する学習場面の範囲における有用性を学習者に認識させることが必要になると示唆していることが分かる。

そして、Pape（2005）は、学習者が学習方略を学ぶ際に、「どのように（学習）方略を使用するかと共に、いつ（学習）方略を使用するかを学ぶ必要がある」（p.84，（ ）内は筆者）と述べている。この引用に見られる「いつ方略を使用するかを学ぶ必要がある」と、近藤（2003）から得られた「学習方略を適用する学習場面の範囲における有用性を学習者に認識させる」とは、「（特定の）学習方略を使用すると効果的なときはどんなときかを知る」という点で、同じ内容である。

以上のことから、学習方略の指導の際には、「どんなときに学習方略を使用したらよいか」という学習方略の効果がある学習場面を学習者が知るための指導を取り入れる必要があると捉えることができる。

2. 算数の学習方略に関するディスカッション

Pape (2005) は、「自己調整の発達で最も重要な側面は、個人間の相互作用である」(p.80) と述べ、「学習方略の使用に関する質問とクラスディスカッション」を例にして、相互作用が自己調整能力の育成に影響を及ぼすことを指摘している。また、「学習方略が討論の対象となることが、(自己調整能力の育成に) 不可欠である」(p.84) と述べ、学習方略に関するディスカッションの必要性を指摘している。

近藤(2003)も、ストラテジーを指導する際に、ディスカッションを取り入れることを提案している。既に述べた理由で、彼の提案にあるストラテジーを学習方略に置き換えると、「学習方略を指導する際に、ディスカッションを取り入れる」という内容になる。

以上のことから、学習方略の指導には、学習方略に関するディスカッションを取り入れることが必要になる。そして、様々な学習場面で学習方略を使用するようになるためには、学習方略を使用した学習場面についてのディスカッションをすることが、非常に重要である。例えば、教師が「解き方のまとめ方略を使用しているときはどんなときですか」という発問をする。学習者から「練習題のときに使用しています」という発表と、この発表に対して「似た問題を何問か解いてから、使用しようとしています」などの意見が出るなど、学習者間の相互作用が起こるだろう。このように学習方略を使用する学習場面に関するディスカッションが考えられる。

また、学習場面に応じた学習方略に関するディスカッションも考えられる。例えば、教師が「正答したとき、どんな学習方略を使用しているか」という発問をする。学習者から「振り返り方略を使用しています」という発表と、この発表に対して「振り返り方略だけでなく、練習方略や解き方のまとめ方略も使用しています」などの意見が出るなど、学習者間の相互作用が起こるだろう。

さらに、教室にいるすべての学習者が、ディスカッションの対象になった学習方略を知っていないこともある。例えば、解き方のまとめ方略がディスカッションの対象になっても、その存在や特徴を知らない学習者も存在するのである。このような場合は、学習方略の特徴を聞くことによってその学習方略を学ぶ機会、つまり、前節で述べた算数のモデリングの機会であると考えて、それを成立させる指導をすることも重要である。

このような算数の学習方略に関するディスカッションを学習に取り入れることができれば、学習者は他者の学習方略に関する経験を聞くことができる。その結果、学習方略の効果を実感するまでには至らないが、学習者は他者の経験から、学習方略の効

果がある学習場面を知ることができる。そして、知ることができた学習場面でその学習方略を使用しようとするだろう。

さらに、その学習方略を使用することによって、学習方略を使用する適切な学習場面を認識することができれば、他者の経験を聞こうとするだろう。その結果、今後も個人の経験だけでなく、複数の他者の経験を聞くことによって、特定の学習方略を使用する適切な学習場면을学習者自身で考えることができる。

以上のことから、学習者が学習方略の効果がある様々な学習場面で学習方略を使用することができるようになるために、また、学習者が中学生、高校生になっても学習者自身で適切な学習場面を考えることができるようになるために、算数の学習方略に関するディスカッションを算数学習に取り入れることを提案する。

3．指導の利点と問題点

前小節で、算数の学習方略に関するディスカッションを取り入れた指導を提案した。この指導の利点と問題点を、自己調整能力の育成という観点から考える。

算数の学習方略に関するディスカッションを取り入れた指導を適切に行うことによって、学習者は他者の経験から学習方略の効果がある学習場面を知ることができる。その結果、知った学習場面で学習方略を使用しようとし、今まで使用していなかった学習場面で学習方略を使用する可能性がある。もし、それができれば、学習方略の効果を実感することができるだろう。

さらに、前述したように、Pape (2005) は「自己調整の発達で最も重要な側面は、個人間の相互作用である」と述べている。このディスカッションを通して、個人間の相互作用も期待することができる。

しかし、この指導を通して、学習者がそのディスカッションによって知った学習場面で学習方略を使用するとは限らない。もし、学習者が学習方略を使用しなければ、学習方略の効果を実感することはできない。第2章第3節の自己内省の段階で述べたように、自己調整学習者は、学習方略の効果を実感することが必要である。このことから、算数の学習方略に関するディスカッションを取り入れた指導だけでは、学習者が自己調整学習者になるまでには至らないことが分かる。

第4節 算数学習における自己調整の周期的な段階を踏まえた指導

前節で述べた算数の学習方略に関するディスカッションを通して、学習者は学習方略の効果がある学習場面を知ることができる。本節では、様々な学習場面で実際に学習方略を使用させ、学習方略の効果を実感させるための指導を提案する。

Pape (2005, pp.89-90) は、Clearyら (2004) の提案した自己調整の周期的な段階を促進させるためのプログラムを参考にして、自己調整能力を育成するための算数・数学指導に必要な支援を提案している。この提案から、自己調整能力を育成するためには、自己調整の周期的な段階を学習者に踏ませることが重要であると言える。

第2章第3節で述べたように、自己調整の周期的な段階は、見通し、遂行、自己内省という段階であった。それぞれの段階の学習者の特徴は、「学習方略を選択する」、「学習方略を使用する」、「学習方略を自己内省する」であった。これらを踏まえて、自己調整の周期的な段階を学習者に踏ませるための指導を提案する。

1. 見通しの段階（学習方略の選択）

第2章第3節で述べたように、見通しの段階の自己調整学習者は、学習場面に応じて、適切な学習方略を選択する。このことから、学習者に学習方略を選択させる機会を提供する必要があることは明らかである。

算数の授業を想定すると、「新しい内容を学習するとき」や「既習内容を学習するとき」、「正答したとき」、「学習内容が分からなかったとき」といった学習場面は、授業が進むにつれて変化していく。その変化していく学習場面を把握できない学習者が存在すると予想する。このような学習者に対して、「学習方略を選択しましょう」と伝えて、学習方略を選択させる機会をただ与えても、学習場面に応じて、適切な学習方略を選択することはできない。つまり、学習方略を選択させるときに、学習場面を把握させることが必要になるのである。例えば、新しい内容を学習するという学習場面になったときに「今から新しい内容を学習するよ」とクラス全体に伝えたり、正答した学習者に対して「答えが正しかったときには、何の学習方略を使用するとよかったかな」と助言したりしてから、学習方略を選択させる。

また、学習場面を把握したけれども、適切な学習方略を想起することができずに、適切な学習方略を選択することができない学習者が存在することも予想される。このような学習者には、適切な学習方略を想起させる必要がある。例えば、本章の第2節第4小節で提案した学習方略記録用紙（表3-2）や次々小節で述べる学習方略評価

用紙（表3 - 4）を参考にさせる。そして、「正答したときに効果的な学習方略は何かを探しましょう」などと助言することが考えられる。また、学習方略を選択することができた学習者に、その学習方略を発表させることも、適切な学習方略を想起させる支援として考えられる。

以上をまとめて、学習場面に応じた適切な学習方略を選択させるために、上述した「学習場面を把握させる支援」と「適切な学習方略を想起させる支援」の導入を提案する。

2. 遂行の段階（学習方略の使用）

Pape（2005，p.89）は、遂行の段階を踏ませるために「教師が学習方略の使用に対する助言を与える」という支援を提案している。学習方略を使用することができない学習者が存在する原因の一つは、学習方略を使用する技能を獲得していないからである。この学習者に対しては、彼が提案するような、学習方略の使用に対する支援をすることが必要になる。例えば、本章の第2節第4小節で述べた学習方略を使用させるためのサポートをするのである。

Pape（2005，p.89）は、遂行の段階を踏ませるために「学習者に使用している学習方略を自己観察させる」という支援も提案している。第2章第3節で述べたように、遂行の段階の自己調整学習者は、「学習方略を意識的に使用する」であった。学習方略を意識的に使用することは、次の段階である自己内省の段階で学習方略を自己内省するためにも、重要なことである。しかし、自分がどんな学習方略を使用しているかを意識しながら、新しい内容を学習したり、練習問題を解いたりすることは、容易なことではない。そこで、上記のPape（2005）の提案のように、学習方略を使用していることを学習者に意識させる必要がある。例えば、「どんな学習方略を使用しているのかな」と学習者が使用している学習方略を尋ねることが考えられる。

以上をまとめて、学習者が遂行の段階を踏むために、上述した「学習方略の使用に対する支援」と「学習方略の使用を意識させる支援」という支援の導入を提案する。

3 . 自己内省の段階（学習方略の自己内省）

第2章第3節で述べたように，自己内省の段階の自己調整学習者は，学習成果を基に学習方略の効果を評価し，学習方略を自己内省する。このことから，学習者に学習方略を自己内省させる機会を提供する必要があることは明らかである。

Pape（2005）は，自己内省の段階を踏ませるために，学習者に使用した学習方略と学習成果の関連をつけさせるという支援を提案している。その例として，教師が学習方略の使用に対するフィードバックを与えることを示している

彼が例示した「教師がフィードバックを与える」という支援において，「よくできたね」と称賛しても，学習成果を学習方略に帰因することができないことが予想される。つまり，フィードバックを与えるときには，使用した学習方略を強調することが必要になる。例えば，関連づけ方略を使用した学習者に対して，「関連づけ方略を使用したから，新しい学習内容が分かったんだね」と称賛するのである。

また，学習者自身で，学習成果を基に学習方略の効果を判断させる支援も必要になるだろう。例えば，表3 - 4のような学習方略評価用紙を学習者に与えて，使用した学習方略，使用した学習場面，学習成果などを記入させる機会を与えるのである。

以上をまとめて，学習者が遂行の段階を踏むために，上述した「学習成果を学習方略に帰因させる支援」という支援と，その例として教師からの学習方略の使用に対するフィードバックと学習方略評価用紙の導入を提案する。

表3 - 4 学習方略評価用紙の例

使用した学習方略	学習の成果	感想
関連づけ方略		今度も関連づけ方略を使用したい。
解き方のまとめ方略		もう少し練習問題を解いてからまとめるとよかった。

さらに，自己調整の周期的な段階にするためには，見通しの段階を促す必要がある。第2章第3節で述べたように，自己調整学習者は，学習方略の効果を自己内省することによって，さらなる学習を進めるときにも学習方略の使用に向けての動機づけを高める。これを踏まえて，自己内省の段階のときに，見通しの段階を促す支援を考えると，学習方略の効果を判断しているときに，今後の算数学習で使用する学習方略を選

択するような助言を与えることが効果的である。例えば，学習方略の使用に対する教師のフィードバックを与えるときや学習方略評価用紙を記入しているときに，教師が「次の算数学習では，どんな学習方略を使用するといいか考えてみよう」と助言するのである。

本小節をまとめて，算数学習における周期的な段階を踏まえた指導を図3 - 2に示す。

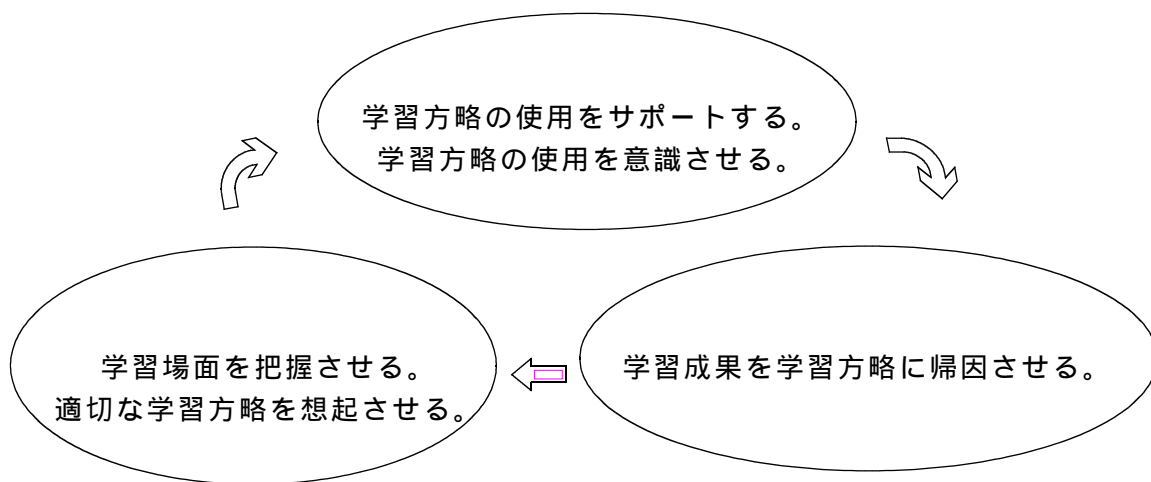


図3 - 2 算数学習における自己調整の周期的な段階を踏まえた指導

4．指導の利点と問題点

前小節で、算数学習における自己調整の周期的な段階を踏まえた指導を提案した。この指導の利点と問題点を、自己調整能力の育成という観点から考える。

本節で提案したような支援を組み込んだ指導を通して、学習者は、学習場面に応じて、適切な学習方略を選択、使用、自己内省することができる。そして、このような経験を繰り返すことによって、学習方略の効果を実感するとともに、学習方略の選択・使用を自ら調整するよさを徐々に感得していこう。

しかし、本節の指導だけでなく、学習者が学習方略を使用する学習場面は、他者の経験を踏まえて考えていく必要がある。なぜなら、学習場面に応じた適切な学習方略を認識するために、自分の経験だけでは知らなかった学習場面を他者から聞き、その学習場面で実際に学習方略を使用することが重要だからである。さらに、本節の指導は、学習者が学習方略を獲得していることが前提になっている。つまり、本節の指導を行うためには、算数学習におけるモデリングが必要になるのである。

従って、本節で提案した指導と前節までに提案した「算数の学習方略に関するディスカッションを取り入れた指導」と「算数学習におけるモデリングを取り入れた指導」を組み合わせる必要がある。その結果、学習場面に応じて、適切な学習方略の選択・使用を自ら調整することができるようになる。つまり、算数学習における自己調整能力の育成を図ることができるのである。

第 4 章

本研究のまとめと今後の課題

本章では，第 1 章第 2 節で述べた本研究の目的を踏まえて，主な章のまとめと全体的なまとめをする。そして，それらを踏まえて今後の課題を述べる。

本章の構成は以下の通りである。

第 1 節 本研究のまとめ

- 1．主な章のまとめ
- 2．全体的なまとめ

第 2 節 今後の課題

- 1．長期的な指導と自己調整能力の評価方法について
- 2．算数の学習方略について

第1節 本研究のまとめ

第1章第2節で述べたように，算数学習における自己調整能力を明らかにすることと，算数学習における自己調整能力の育成を図る指導を提案することが本研究の目的であった。

これを踏まえて，本節では，まず，第2章と第3章のそれぞれの内容をまとめ，次に，全体的なまとめをする。

1. 主な章のまとめ

第2章では，教育心理学においてなされた研究で得られている自己調整学習の理論を算数学習に適用して，算数学習における自己調整能力を明らかにした。

第1節では，教育心理学においてなされた自己調整学習に関する研究の中から，佐藤（2002）や市原・新井（2006），森（2003）の研究を概観し，算数学習における学習者が自ら何を調整するかということ，つまり学習者が自ら調整する対象は何かということ考えた。そして，算数学習における学習者が自ら調整する対象として，学習方略に焦点を当てることを述べた。さらに，算数学習における自己調整能力を「学習場面に応じて，適切な学習方略の選択・使用を自ら調整することができる能力」と定義した。

第2節では，第1節を踏まえて，算数学習における学習者が自ら調整する対象である学習方略に関する研究を概観し，学習方略の概念を明らかにした。そして，佐藤（2004a）の研究を参考にして，学習方略の中でも処理方略に焦点を当てることを述べ，学習方略を「学習内容の理解や記憶を促進するために用いる方略」と定義した。さらに，数学学習に焦点を当てた学習方略に関する研究と一般的な学習方略に関する研究を基にして，算数学習において，学習内容の理解や記憶を促進するために効果的であると考える学習方略を例示して，その特徴について述べた。

第3節では，自己調整学習者の学習する段階を分析した「自己調整の周期的な段階（見通し，遂行，自己内省）」を述べたPape（2005），Papeら（2003），伊藤（2007）の研究を概観して，一般的な自己調整の周期的な段階における学習者の特徴を述べた。そして，それを踏まえて，算数学習における自己調整の周期的な段階の学習者の特徴を次のように明らかにした。

- ・ 見通しの段階：学習場面を把握し，その学習場面に応じて，適切な学習方略を選択する。

- ・ 遂行の段階：見通しの段階で選択した学習方略を意識的に使用する。
- ・ 自己内省の段階：学習成果を基に，使用した学習方略の効果を評価し，学習方略の効果を実感したり，必要に応じて学習方略を修正・変更したりする。

第4節では，第3節までに述べた算数学習における自己調整学習者の特徴を踏まえて，「新しい内容を学習するとき」と「既習内容を学習するとき」という学習場面を想定して，算数学習における自己調整学習者の行動を具体的に述べた。

第3章では，算数学習における自己調整能力の育成を考えるために必要な自己調整能力の発達段階を述べ，それを踏まえて算数学習における自己調整能力の育成を図る指導を提案した。

第1節では，Pape（2005）とシャンク（2006）が示した自己調整能力の発達段階を参考にして，観察，模倣，自己制御，自己内省のそれぞれの段階における学習者の特徴を参考にして，算数学習におけるそれぞれの段階の学習者の特徴を以下のように述べた。

- ・ 観察段階の学習者：モデルが使用している算数の学習方略を観察することができる。そして，算数の学習方略の特徴に関する知識を獲得する。
- ・ 模倣段階の学習者：観察した学習方略を試したり，模倣したりすることができる。そして，観察した学習方略を使用する技能を獲得する。
- ・ 自己制御段階の学習者：学習方略の効果に関するフィードバックが供給される環境の中で，学習方略を自主的に使用する。ただし，それを使用する学習場面は，観察した学習場面に限られた学習場面となる。
- ・ 自己調整段階の学習者：学習方略の効果に関するフィードバックが供給されないときや様々な学習場面のときにも，学習場面に応じて，適切な算数の学習方略の選択・使用を自ら調整することができる。

第2節では，第1節で述べた発達段階の観察段階を学習者自身に踏ませて，学習方略を獲得させるための指導を考えた。具体的には，バンデューラ（1979）が提唱したモデリングの理論を明らかにし，そのモデリングが自己調整能力の発達に効果的であることを述べた。そして，バンデューラ（1979）が示したモデリングの成立過程を参考にして，算数学習におけるモデリングのそれぞれの過程を促進させるための支援を次のように見出し，それを取り入れた指導を提案した。

- ・ 注意過程の促進：学習方略を使用して成果があったモデルを選択すること
モデルに代理強化を与えること

取り入れるべき情報を伝えること

- ・ 保持過程の促進：モデルの行動を要約すること
- ・ 運動再生過程の促進：学習方略を模倣するためのサポートをすること
- ・ 動機づけ過程の促進：直接強化と代理強化を与えること

第2節で述べた算数学習におけるモデリングを成立させることによって、学習者は、限られた学習場面であるが、算数の学習方略を自主的に使用し続けるようになる。それを踏まえて、第3節では、学習方略の効果がある学習場面を学習者が知ることができるための指導を提案した。具体的には、Pape (2005) と近藤 (2003) を参考にして、「学習方略を使用する学習場面に関するディスカッション」と「学習場面に応じた学習方略に関するディスカッション」という内容である算数の学習方略に関するディスカッションを取り入れることを提案した。

第4節では、学習方略の効果がある学習場面で実際に学習方略を使用させ、学習方略の効果を実感させるための指導を提案した。具体的には、Pape (2005) を参考にして、自己調整能力の周期的な段階を踏ませる支援を次のように考えた。

- ・ 見通しの段階：学習方略を選択させる機会を提供し、学習場面を把握させる助言を与えたり、適切な学習方略を想起させる支援をしたりすること
- ・ 遂行の段階：学習方略の使用に対する助言を与えることと学習方略の使用を意識させること
- ・ 自己内省の段階：学習成果を学習方略に帰因させること

第2節から第4節で提案した指導を組み合わせで行った結果、学習者が、学習場面に応じて、適切な学習方略の選択・使用を自ら調整することができるようになることを、つまり自己調整能力をもった学習者になることを述べた。

2. 全体的なまとめ

先に述べた本研究の目的である「算数学習における自己調整能力を明らかにすること」と「算数学習における自己調整能力の育成を図る指導を提案すること」に対して、本研究を通して以下のような見解を得た。

算数学習における自己調整能力は、学習場面に応じて、学習方略の選択・使用を自ら調整することができる能力のことである。ここでいう学習方略は、学習内容の理解や記憶を促進するために用いる方略である。そして、算数学習における自己調整学習者は、見通し、遂行、自己内省という自己調整の周期的な段階を踏んで学習を進めている。

算数学習における自己調整能力の育成を図るために、「算数学習におけるモデリング」と「算数の学習方略に関するディスカッション」を「算数学習における自己調整の周期的な段階を踏まえた指導」を取り入れることが有効であると考えられる。

第2節 今後の課題

本節では、前節のまとめを踏まえて、「長期的な指導と自己調整能力の評価方法について」と「算数の学習方略について」という二つの視点から今後の課題を述べる。

1. 長期的な指導と自己調整能力の評価方法について

第3章において、自己調整能力の育成を図る指導として、「算数学習におけるモデリングを取り入れた指導」と「算数の学習方略に関するディスカッションを取り入れた指導」と「自己調整の周期的な段階を促進させる指導」を提案した。自己調整能力は、学習者の個人的な学習の文脈の中で、適切な学習方略を獲得し、どんな学習場面でどんな学習方略を使用するとよいかについての認識を学習者自身が生じさせなくてはならないことから、長期的な指導が必要となる（同様な指摘は、上淵（1998）にも見られる）。

そして、自己調整能力の育成を図る指導を長期的に試みるときに、上述した指導の効果を評価するために、学習者の自己調整能力を育成することができたかについて測らなければならない。

Zimmermanら（1986）や伊藤・神藤（2003）のように、自己調整学習方略をもっているかどうかを質問紙で調査する研究が盛んに行われている。自己調整学習方略として、Zimmermanら（1986, p.618）は、「もし数学の宿題で問題があったら、私は友達に助けを求めます」や「私は自分のペースで勉強します」などを示し、伊藤・神藤（2003）は、「勉強をするとき、習ったことを思い出せるよう、もう一度、ノートをまとめなおした」や「将来の自分自身のためになると考える」などを示している。彼らによると、この自己調整学習方略を多くもっている学習者が自己調整学習者であるとのことである。

しかし、このような質問紙は、それぞれの方略をもっているかどうかを調査することはできるが、その方略の選択・使用を実際に調整しているかは分からない。また、本研究では、自己調整能力があるかどうかを、学習者が持っている学習方略の数で判断することはしていない。さらに、学習方略とメタ認知と動機づけを並列的な関係で設問し、評価していることも考慮する必要がある。

以上のように、算数学習における自己調整能力を適切に評価する方法は見つからないのが現状である。今後は、本研究に適用することができる自己調整能力の評価方法に関する研究を待つと共に、実践的な研究からも自己調整能力の評価方法を見出

し、それが適切かどうか検証する必要がある。

2. 算数の学習方略について

第2章第2節「算数の学習方略」において、佐藤（2004a）の処理方略を基にして学習方略を定義し、数学学習に焦点を当てた学習方略の研究と一般的な学習方略の研究を参考にして、算数の学習方略を述べた。しかし、本研究で述べた算数の学習方略は、その効果があることまでは実証されていない。また、本研究で述べた算数の学習方略は一例を示しただけで、他にも算数の学習方略が存在するかもしれない。

学習方略の効果については、一般的な学習方略の研究からその効果を測る検証方法を見出して、実際に検証することが考えられる。その検証方法の一つとして、質問紙が使われている。例えば、市原・新井（2005）は「分からない問題は何回も繰り返しますか」などの設問に対して、まったくしない、あまりしない、たまにする、よくするという四件法の回答形式で、数学の学習方略に対する質問紙調査を行っている。彼ら自身も、「数学・国語の学習方略においても学習者が意識せずに使用している可能性は否定できない」と指摘するように、学習者が獲得している学習方略を正確に測ることは難しい。質問紙に頼った検証方法を行うだけでなく、学習者にインタビューをしたり、学習者の学習の様子を観察したりするなど、多面的に算数の学習方略の効果を検証していく必要がある。

また、他の算数の学習方略の存在については、算数学習からの視点だけでなく、数学学習からの視点からも含めて、学習者がどのような学習方略を使用すれば、算数・数学学習を効果的に進めていくことができるかを見出す必要がある。そして、第2章第2節で述べたように、本研究では、処理方略に焦点を当て、調整方略に焦点を当てなかった。しかし、佐藤（2001）が、「ある程度のメタ認知能力が発達した中学生に対しては、（中略）メタ認知的方略（調整方略）をより多く指導していく必要があるだろう」（p.52）と述べるように、調整方略に関する数学の学習方略も存在するだろう。そのような数学の学習方略を見出し、その中から小学生でも使用が可能な学習方略があれば、算数の学習方略に含めることも視野に入れる必要があるだろう。

おわりに

「はじめに」に述べたように，本研究の動機は「中学生や高校生になったときにも，数学学習を効果的に進めていけるように，小学生の頃から，算数・数学学習の学び方を獲得させ，そして学習場面に応じてそれを活用できるようにさせたい」ということであった。本研究では，算数学習における自己調整能力を明らかにし，その能力の育成を図る指導を提案した。この指導によって，多くの小学生が，算数学習における自己調整能力を育成させることができるだろう。そして，中学生や高校生になったときにも，学習者がこの自己調整能力を発揮させ，数学学習を効果的に進めていくことができるようになることを信じている。「小学校の算数で学んだ学び方が，中学校の数学でも役に立っているよ」や「学び方を工夫したら，数学になってもよく分かるし，数学を学ぶことが楽しいよ」と話す学習者の笑顔をたくさん見られるようになることを期待して，ひとまず本論文を閉じることにする。

しかし，筆者の研究はまだ続く。本研究で得られた知見を基に，学校現場での実践的な研究を通して，自己調整能力の育成を図る指導の改良をしていかなければならないからである。そのための具体的な視点として，自己調整能力の評価方法と適切な算数の学習方略を検討する必要がある。

最後になりましたが，本研究を進めるにあたり，適切な教示及び示唆，そして懇切丁寧に，また根気強くご指導をしてくださいました崎谷眞也先生に心からお礼申し上げます。そして，様々な機会を通して適切な示唆を与えてくださいました國岡高宏先生，加藤久恵先生をはじめ数学教室の先生方に深く感謝申し上げます。加えて，研究についての悩みを聞いてくださり，助言を与えてくださった山田浩貴さん，福本稔さんをはじめ崎谷ゼミの方々，学習者の実態や数学の学び方などを教えてくださった島田敏寿さんをはじめ数学教室の院生の方々，そして，大学院生活を支えてくださった多くの方々に心から感謝申し上げます。

また，この大学院に派遣してくださいました愛知県教育委員会，名古屋市教育委員会に深く感謝申し上げます。加えて，名古屋市立港西小学校の校長先生はじめ教職員の方々にご支援いただいたことをお礼申し上げます。

2007年12月20日

引用 · 参考文献

【 欧文 】

- Bandura,A., & Schunk,D.H. (1981) “Cultivating competence, self-efficacy, and in-trinsic interest through proximal self-motivation” *Journal of Personality and Social Psychology*,Vol.41,pp.586-598
- Cleary,T.J., & Zimmerman,B.J. (2004) “Self-regulation empowerment program: A school-based program to enhance self-regulated and self-motivated cycles of student learning” *Psychology in the Schools*,Vol.41,pp.537-550
- De Corte,E., Verschaffel,L., & Eynde,P.O., (2000) “Self-regulation: A characteristic and a goal of mathematics education” *Handbook of Self-regulation*, M.Boekaerts, P.Printrich, & M.Zeider(Eds.), San Diego,CA :Academic Press, pp.687-726
- Gerst,M.S. (1971) “Symbolic coding processes in observation learning” *Journal of Personality and social Psychology* , Vol . 19 , 7 - 17
- Pape,S.J., Bell,C.V.,& Yetkin,I.E. (2003) “Developing mathematical thinking and self-regulated learning:A teaching experiment in a seven-grade mathematical classroom” *Educational Studies in Mathematics*,Vol.53,pp.179-203
- Pape,S.J. (2005) “Intervention that support future mathematics learning”*Prompt intervention in mathematics education*, Sigid Wagner (Ed) ,Ohio resource center for mathematics,science,and reading and Ohio department of education, pp.77-97
- Printrich,P.R., & De Groot,V.E. (1990) “Motivational and self-regulated learning comoponents of classroom academic performance” *Journal of Educational Psychol-ogy*, Vol.82,33-40
- Shunk,D.H., & Hanson,A.R. (1989) “Self-Modeling and Children's Cognitive Skill Learning” *Journal of Educational Psychology*, Vol.81, pp.155-163
- Zimmerman,B.J., & Martinez-Pons,M. (1986) “Development of a Structured Interview for Assessing Student Use of Self-Regulated Learning Strategies”*American Edu-cational Research Journal*, Vol.23, No.4, pp.614-628
- Zimmerman,B.J. (1989) “A social cognitive view self-regulated academic learning” *Journal of Educational Psychology*, Vol.81, 329-339
- Zimmerman (2000) “Attaining Self-regulation : A Social Cognitive Perspective” *Handbook of Self-regulation*, Monique Boekaerts, Paul R.Printrich & Moshe Zeider(Eds.), San Diego, CA :Academic Press, pp.13-39
- Weinstein,C. & Mayer,R. (1986) “The teaching of learning strategy” *The Handbook of Research on Teaching*(3rd), Wittrock,M (Eds), pp.315-328

【和文】

- 石田淳一（1992）「数学的問題解決方略の指導に関する研究 - 「おはじきの数」問題を手がかりに」, 『日本数学教育学会誌』, 第74巻, 第2号, pp.27 - 32
- 市川伸一（1998）『認知カウンセリングから見た学習方法の相談と指導』ブルー出版
- 市川伸一（2005）『学ぶ意欲とスキルを育てる いま求められる学力向上策』小学館
- 市原学・新井邦二郎（2005）「中学生用数学・国語の学習方略尺度」, 『筑波心理学研究』29, pp.99-107.
- 市原学・新井邦二郎（2006）「数学学習場面における動機づけモデルの検討 - メタ認知の調整効果 - 」, 『教育心理学研究』54, pp.199-210
- 伊藤崇達(1996)「学業達成場面における自己効力感, 原因帰属, 学習方略の関係」, 『教育心理学研究』第44巻, pp.340-349
- 伊藤崇達・神藤貴昭（2003）「自己効力感, 不安, 自己調整学習方略, 学習の持続性に関する因果モデルの検証 認知的側面と動機づけ的側面の自己調整学習方略に着目して」『日本教育工学論文誌』27(4), pp.377-385
- 伊藤崇達（2007）「自ら学ぶ方略を育てる 自己調整学習の理論に基づいて」, 『学ぶ意欲を育てる人間関係づくり』中谷素之編, pp.13-31, 金子書房
- 片桐重男（2004）『数学的な考え方の具体化と指導』明治図書
- 勝美芳雄ら（2003）「算数学習におけるメタ認知発達変容の枠組みの開発とその実践的検証」, 『平成13～14年度科学研究費補助金研究成果報告書』
- 上淵寿（1998）「自己制御と自己評価の教育」『学校教育の心理学』無藤隆・市川伸一編, pp.118-134, 学文社
- 工藤弘ら（2005）「中等学校におけるモデリングの効果に関する最近の研究動向」, 『信州大学教育学部紀要』, 115, pp.143-154
- 国立教育政策研究所（2003）「平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査」
- 近藤圭太（2003）「数学的問題解決ストラテジーの構成に関する研究() - ストラテジー指導の原理の導出と解釈ディスカッションの提案」, 第36回数学教育論文発表会論文集, pp.79-84
- 齊藤昇（2001）「生きる力の育成と算数教育 問題解決と数学的な考え方」, 『算数教育の理論と実際』数学教育研究会編, pp.48 - 68
- 崎谷眞也ら(2002)「算数・数学学習における認知パターンの測定用具の開発的研究」, 『平成12～13年度科学研究費補助金研究成果報告書』

- 佐藤純・新井邦二郎(1998)「学習方略の使用と達成目標及び原因帰属との関係」,『筑波心理学研究』第20巻, pp.115-124
- 佐藤純(1998)「学習方略の有効性の認知・コストの認知・好みが学習方略の使用に及ぼす影響」,『教育心理学研究』第46巻, pp.367-376.
- 佐藤純(2001)「教師の学習方略指導に関する研究」,『日本教育工学会誌』第25巻, pp.49-52
- 佐藤純(2002)「小学生における学習方略使用と学業成績の関係」,『筑波発達心理学研究』第14巻, pp.61-67
- 佐藤純(2004a)「学習方略に関する因果モデルの検討」,『日本教育工学会論文誌』第28巻, pp.29-32
- 佐藤純(2004b)「学習方略の経験と使用の関連」,『筑波心理学研究』第27巻, pp.57-64
- 重松敬一ら(2002)「算数作文の指導による中学年児童へのメタ認知的支援」,『日本数学教育学会』第84巻,第4号, pp.10-18
- ジーマン, B.J.(2006)「自己調整学習と学力の諸理論:概観と分析」,『自己調整学習の理論』塚野州一訳, pp.1-36, 北大路書房
- ジーマン, B.J.(2007)「学習調整の自己成就サイクルを形成すること:典型的指導モデルの分析」,『自己調整学習の実践』塚野州一訳 pp.1-19, 北大路書房
- シャンク, D.H.(2006)「社会的認知理論と自己調整学習」,『自己調整学習の理論』伊藤崇達訳, pp.119-147, 北大路書房
- 祐宗省三ら(1984)『観察学習の発達心理学』,祐宗省三編,新曜社
- 祐宗省三ら(1985)『社会的学習理論の新展開』,祐宗省三編,金子書房
- 高藤大輔(2007a)「算数学習における自己調整能力の育成」,全国数学教育学会第25回研究発表大会発表資料
- 高藤大輔(2007b)「算数学習における自己調整能力の育成(2) - 算数の学習方略とその自己調整能力の育成に焦点を当てて - 」,全国数学教育学会第26回研究発表大会発表資料
- 高藤大輔(2007c)「算数学習における自己調整能力の育成(3) - モデリングとディスカッションに焦点を当てて - 」,『数学教育論文発表会論文集』, pp.793-798
- 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
- 中原忠男(2001)「生きる力の育成と算数教育 算数的活動による学び」,『算数教育の理論と実際』数学教育研究会編, pp.39 - 47

- バンデューラ(1979)「人間行動の形成」,『社会的学習理論』原野広太郎ら訳, pp.17-64, 金子書房
- 森陽子(2003)「自己制御学習における学習方略について」,『広島大学大学院教育学研究科紀要 第一部』, 52, pp.53-58
- 文科省(2007)「確かな学力 これからの時代に求められる力とは?」 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku/genjo.htm, 最終アクセス2007年12月20日
- 谷島弘仁(1999)「クラスの動機づけ構造と教科の学習に関する諸要因との関連」,『動機づけの学校心理学』, pp.117-139, 風間書房
- 横山正夫(1991)「算数科における問題解決ストラテジーの指導に関する研究」,『数学教育学論究』, 56, pp.3 - 21
- 吉田寿夫ら(2007)『学習方略の問題を中心にした教科教育のあり方に関する調査報告書』, 兵庫教育大学教育・社会調査研究センター