

平成 1 4 年度
学 位 論 文

算数・数学の学習指導における
反省的活動に関する考察

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・領域教育専攻 自然系コース
M 0 1 1 8 5 D 川 和 田 亨

はじめに

平成 14 年度より完全実施された第 7 次学習指導要領（平成 10 年 12 月告示）は、厳選された基礎的・基本的な知識と技能を、すべての児童・生徒に確実に身に付けさせるようにと、従来にもまして学習内容の最低基準という位置付けを打ち出している。しかし、児童・生徒に基礎的・基本的な知識と技能を確実に身に付けさせるといっても、機械的・詰め込み的な学習でよいわけではなく、それらの意味をよく理解させる学習指導が必要である。

古くから有効であるといわれている学習指導の 1 つに、学習内容を反省させたり、振り返らせたりすることがある。算数・数学教育においても、内容の系統性が強いという教科の特性上、新たに学習した内容を反省させたり、振り返らせたりする中で、それを既習の学習内容と関連付けさせることは有効な学習指導であるといえる。しかし、このような学習内容の反省や振り返りが、有効な学習指導であるといわれているにもかかわらず、それは児童・生徒の自発的な活動としては難しいという調査結果や指摘がある。つまり、児童・生徒に、学習内容を深く理解させるために、いかにして実際の授業場面や学習指導で学習内容の反省を促すかが実践上の課題であるといえるのである。

そこで、算数・数学の実際の授業場面での学習の一応の終了後に、意図的に学習内容を振り返る活動を「反省的活動」と捉え、その意義と方法について理論的に考察し、それらを踏まえて、有効な「反省的活動」の実践を考案するために本研究に取り組んだ。

川和田亨

目 次

はじめに

第1章 本研究の目的と本論文の構成	1
第1節 算数・数学教育の現状	2
1. 新学習指導要領における算数・数学教育	
2. 学習内容の深い理解をさせる学習指導	
3. 学習内容の反省	
第2節 研究の目的と本論文の構成	5
1. 研究の目的	
2. 本論文の構成	
第2章 反省的活動の概念とその意義	7
第1節 反省的活動の概念	8
1. 「反省」という用語の解釈	
(1) デューイの反省的思考の捉え方	
(2) スケンプの反省的思考の捉え方	
(3) ピアジェの反省的思考の捉え方	
2. 「反省」と「振り返り」	
3. 「反省的活動」の規定	
第2節 反省的活動の意義	12
1. 認知的側面に関わる意義	
(1) 学習内容を再認識し、その深い理解を促す	
(2) 学習内容を統合し、それらの再構成を促す	
2. 学習活動に関わる意義	
(1) 学習内容に関する自己評価を促す	
(2) 学習内容に関する教訓帰納を促す	
(3) 学習内容に関する発展を促す	
第3章 反省的活動の方法とその特徴	22
第1節 反省的活動の方法	23
第2節 反省的活動の方法の特徴	25
1. 集団的な反省的活動	

～ ディスコースを用いた反省的活動の特徴～

- (1) ディスコース
- (2) ディスコースを用いた反省的活動の意義
- (3) ディスコースを用いた反省的活動の留意点

2. 個人的な反省的活動

～ ライティングを用いた反省的活動の特徴～

- (1) ライティング
- (2) ライティングを用いた反省的活動の意義
- (3) ライティングを用いた反省的活動の留意点

3. 個別指導的な反省的活動

～ 認知カウンセリングを用いた反省的活動の特徴～

- (1) 認知カウンセリング
- (2) 認知カウンセリングを用いた反省的活動の意義
- (3) 認知カウンセリングを用いた反省的活動の留意点

第4章 反省的活動の実践例 ～ 振り返り授業～ 37

第1節 振り返り授業 38

- (1) 反省の対象とする期間に関わる先行研究
- (2) 「振り返り授業」の方法
- (3) 「振り返り授業」の意義
- (4) 「振り返り授業」の具体例

第2節 振り返り授業の改善 45

1. ポートフォリオ

- (1) ポートフォリオに関する先行研究
- (2) ポートフォリオと反省的活動
- (3) ルブリック

2. 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の検討

- (1) 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の評価規準の設定
- (2) 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の評価基準の設定

3. 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の作成が「ディスコース」
にもたらす効果

4. 「ライティング」における「振り返りの視点」の再検討

- (1) 学習内容の再認識を促す振り返りの視点
- (2) 学習内容の数学的統合を促す振り返りの視点と授業構想

第3節 振り返り授業の成果	63
第5章 研究のまとめと今後の課題	65
第1節 研究のまとめ	66
1. 研究のまとめ	
2. 「振り返り授業」の可能性	
第2節 今後の課題	70
おわりに	71
引用・参考文献	72

第1章

研究の目的と本論文の構成

本章では、まず本研究の目的について述べる。本研究の目的は、実際の授業場面での学習の一応の終了後に、意図的に学習内容を振り返る活動を「反省的活動」と捉え、その意義と方法について理論的に考察し、それらを踏まえて有効な「反省的活動」の実践を考案することである。本章の構成は以下の通りである。

第1節 算数・数学教育の現状

- 1．新学習指導要領における算数・数学教育
- 2．学習内容の深い理解をさせる学習指導
- 3．学習内容の反省

第2節 研究の目的と本論文の構成

- 1．研究の目的
- 2．本論文の構成

第 1 節 算数・数学教育の現状

1 . 新学習指導要領における算数・数学教育

近年、児童・生徒の学力低下をめぐる議論が活発化している。「ことの発端は、西村和雄と戸瀬信之による大学生の数学学力調査(1998)の結果」(佐藤,2000,p.15)(大学生の10人のうち2人は小学校の分数計算ができない)ということもあり、学力低下問題は、算数・数学科の学力低下の問題といっても過言ではない状況である。このような状況の中で平成14年度より完全実施された第7次学習指導要領(平成10年12月告示)は、厳選された基礎的・基本的な知識と技能を、すべての児童・生徒に確実に身に付けさせるようにと、従来にもまして学習内容の最低基準という位置付けを打ち出している。しかし、児童・生徒に基礎的・基本的な知識と技能を確実に身に付けさせるといっても、機械的・詰め込み的な学習でよいわけではないことは、下記の学習指導要領解説(算数編)の指摘からも明らかである。

「基礎的な知識であるとして公式などを意味理解を伴わないままに暗記させたり、基礎的な技能であるとして計算などを形式的に処理するような習熟のみに力を入れるような指導がみられる。これでは知識や技能の価値は半減するであろう。公式を適切に用いたり、それを基に新しい公式を導いたりすることができるようにするためにも、その意味についてよく理解しておく必要がある。また、計算の技能を生かすためには、その意味や用いられる場面をよく理解しておくことが求められる」(p.16)

つまり、この指摘からは、児童・生徒に基礎的・基本的な知識と技能を身に付けさせるには、それらの習熟を目指して、それらの適用問題を数多くさせるような学習指導だけではなく、それらの意味をよく理解させる学習指導が必要であるということである。

また、文部科学省教科調査官の吉川(2002)は、計算などの技能を子どもが確かに身に付けるようにするために、「場合によっては、意味理解についての「補充的な学習」を算数の授業で行うという必要も出てくる。そのようにして、正しい計算の練習の意味理解ができてから、繰り返しの練習をしなければならない」(p.172,()内と下線は筆者)と述べている。

これらの指摘は、基礎的・基本的な知識や、計算技能のような技能の習得だけではなく、算数・数学科のすべての学習内容の習得に関わっている。また、吉川の指摘で注目すべき点は、「意味理解についての「補充的な学習」を算数の授業で行う」というところである。従来、「補充的な学習」の場では、指導計画に位置付けられている

適用問題やドリル学習など、繰り返しの練習は行っているが、指導時間数が決められていることもあり、学習内容の意味理解にまで焦点を当てて学習を行っていたとは言い難い。吉川は、「補充的な学習」の具体例を述べていないが、計算などの技能の意味理解についての「補充的な学習」としていることから、児童・生徒が、一応の学習終了後に学習内容を振り返りながら、「授業で学習した計算式の意味」や「授業で導き出された公式の意味」などを改めて考えるような学習場面がその例として考えられる。このような「補充的な学習」を児童・生徒に行うことは、先述した学習指導要領解説(算数編)の指摘にみられる、基礎的・基本的な知識と技能の意味をよく理解させる学習指導にもつながるであろう。

2 . 学習内容の深い理解を促す学習指導

前小節では、学習指導要領における算数・数学教育の現状を述べ、さらに文部科学省教科調査官である吉川(2002)の指摘をもとに、学習内容の意味理解を促進する「補充的な学習」を考察した。本小節ではさらに、学習内容の深い理解をさせる学習指導といえる認知カウンセリングについてに考察する。

市川(1995)が提唱し、研究を行っている認知カウンセリングは、「認知的な問題をかかえているクライアント(主として「何々がわからなくて困っている」という人)に対して、個人的な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」(市川,1993,p.10)である。このことは、認知カウンセリングは、学習内容の習熟のみに力を入れる学習指導ではなく、児童・生徒に学習内容の深い理解を促す学習指導であることを表している。

また、市川(1995)は、その研究を通して明らかになったこととして、次のことを述べている。

「比較的成績のよい児童・生徒も含め、(中略)問題解決の一般的なヒューリスティック(たとえば、「問題状況を図として表現して、それを使って考えてみるとよい」とか「問題がはじめうまく解けなかったとき、なぜ解けなかったかを考えて書き留めておく」とよい)などがほとんど身につけていない。こうしたことは、学校でも塾でも教えてくれないらしい」(p.89)

確かに算数・数学の授業では、指導計画に位置付けられている学習内容の指導や、それを習熟させる繰り返しの練習が中心に行われ、市川(1995)が述べているように、上記のようなヒューリスティックに焦点を当てた学習指導を行っているとは言い難い。このようなヒューリスティックの指導として、市川(1993)は、児童・生徒が「なぜ、

できなかったんだろう」や「いったい何をこの問題から学んだのか」を明らかにすることが重要であると述べている。このように児童・生徒に学習内容の反省を行わせることは、学習内容を深く理解させることにつながるといえる。

児童・生徒に学習内容の反省を行わせるこうした認知カウンセリングと、先述した学習内容の意味理解についての「補充的な学習」として想定した、児童・生徒が一応の学習終了後に学習内容を振り返りながら、「授業で学習した計算式の意味」や「授業で導き出された公式の意味」などを改めて考える学習場面の間には共通している学習活動がある。それは、2つの学習指導は共に、学習内容の「振り返り」や「反省」を行わせていることである。つまり、このことから得られる示唆は、児童・生徒に、学習内容を深く理解をさせる1つの方法として、学習内容の振り返りや反省をさせる学習指導が有効ということである。

3 . 学習内容の反省

前小節では、学習内容の深い理解を促す学習指導といえる認知カウンセリングについて考察し、児童・生徒に学習内容を深く理解させる1つの方法として、学習内容の振り返りや反省をさせる学習指導が有効であるという示唆を得た。算数・数学教育は、内容の系統性が強いという教科の特性上、新たに学習した内容の反省をしたり、振り返りをする中で、それを既習の学習内容と関連付けることは有効な学習指導であるといえる。

このようにことから、児童・生徒に学習内容を反省させることは、有効な学習指導であると考えますが、小倉(2002)は、学習方略に関する調査結果をもとに、数学教育で反省的思考の重要性が指摘されているにもかかわらず、反省的思考を学習方略として定着させることは容易なことではないと指摘している。反省的思考と学習方略に若干の説明を加えると、反省的思考は、「自らの活動や思考を振り返る思考のこと」(中原,1999,p.31)であり、学習方略は「数学を学習するときに生徒が主体的に使用する手順や手法という意味」(小倉,2002,p.12)であることから、学習方略は学習の手順や手法と捉えることができる。つまり、前述した小倉の指摘は、児童・生徒が、学習内容の反省を学習の手順や手法として行うことは容易なことではないということである。つまり、児童、生徒に、学習内容を深く理解させるために、いかにして実際の授業場面や学習指導場面で学習内容の反省を促すかが実践上の課題であるといえるのである。

第 2 節 研究の目的と本論文の構成

1 . 本研究の目的

先述したように、学習者に学習内容の反省を行わせることは、算数・数学学習において有効な学習指導であるといえる。しかし、児童・生徒が、学習内容の反省を自発的に行うことは容易なことではないという調査結果や指摘もあることから、いかにして実際の授業場面や学習指導場面で学習内容の反省を促すかが実践上の課題であるといえる。

そこで、本研究の目的は以下のこととする。

(1) 実際の授業場面での学習の一応の終了後に、意図的に学習内容を振り返る活動を「反省的活動」と捉え、その意義について理論的に考察する。

(「反省的活動」の詳しい規定は第 2 章で述べる)

(2) 「反省的活動」の方法を理論的に考察する。

(3) 上記(1) , (2) で得られた示唆を踏まえて、「反省的活動」の有効な実践を考察する。

2 . 本論文の構成

本論文は 5 つの章から構成されており、その概要は次の通りである。

本章は、算数・数学教育における現状と研究の目的について述べた。第 1 節では、新学習指導要領における算数・数学教育を概観し、そこから得られた示唆をもとに学習内容の深い理解を促す学習指導について考察した。第 2 節では、本研究の目的や本論文の構成について述べた。

第 2 章は、「反省的活動」の概念とその意義について述べる。第 1 節では、「反省」、「振り返り」に関する先行研究の概観を通して本研究における「反省的活動」を規定する。第 2 節では、算数・数学教育における「反省的活動」の意義を理論的に検討し、学習者の認知的側面に見られる 2 つの意義と、学習活動に見られる 3 つの意義の合計 5 つの意義を述べる。

第 3 章は、反省的活動の方法とその特徴について述べる。第 1 節では、算数・数学の

実際の授業場面や学習指導における反省に関する先行研究を概観し、3つの反省的活動の方法を規定する。第2節では、第1節で規定した反省的活動の方法のそれぞれの特徴を理論的に考察する。

第4章は、反省的活動の実践例について述べる。第1節では、第2章、第3章で得られた知見をもとに、反省的活動の1つの実践形態である「振り返り授業」を提案する。第2節では、その「振り返り授業」を実践して明らかになった課題を解決するために、「ポートフォリオ」に関する先行研究を概観し、それから得られた示唆をもとに、「振り返り授業」の改善を行う。第3節では、振り返り授業の成果を述べる。

第5章は、研究のまとめと今後の課題を述べる。第1節では、前章までの考察を振り返り、本研究についてまとめる。第2節では、本研究で残された課題を述べる。

第2章

反省的活動の概念とその意義

本章では、まず、「反省」に関わる先行研究を概観し、本研究における「反省的活動」を規定する。次に「反省的活動」の意義について、認知的側面に関わるものと学習活動に関わるものの両面から検討する。本章の構成は以下の通りである。

第1節 反省的活動の概念

1. 「反省」という用語の解釈
2. 「反省」と「振り返り」
3. 「反省的活動」の規定

第2節 反省的活動の意義

1. 認知的側面に関わる意義
2. 学習活動に関わる意義

第 1 節 「反省的活動」の概念

本節では「反省的活動」という用語の規定を進めていくにあたり、「反省」に関する先行研究を概観した上で、最終的な規定を行う。

1. 「反省」という用語の解釈

まず、「反省」という用語の辞書的な意味は、「自分の過去の行為について考察し、批判的な評価を加えること」(岩波書店 広辞苑第五版)とされているが、算数・数学教育で「反省」という用語は、「通常「反省的思考」を指すもの」(山田・清水 1997,p.16)として使われている。そして、その反省的思考は「これまでにデューイ、スケンプ、ピアジェなどの多くの人々が研究してきている」(中原,1999,p.31)。そこで、「反省」という用語の解釈を進めていくにあたり、算数・数学教育における「反省的思考」に関わるデューイ、スケンプ、ピアジェの捉え方を概観する。

(1) デューイの反省的思考の捉え方

デューイは「ある問題を意識し、それを解決して行く一連の思考を反省的思考と呼んでいる」(中原,2000,p.62)。デューイがこうした思考活動を「反省的思考」と捉えている理由として、吉井(1996)は、「人が活動している中で何かに疑問をもつと活動は止まり、その疑問を自分の問題とし、それに対して意識的な思考をして解決しようするからであろう」と述べている。つまり、デューイは「反省」を、活動中に生じた問題を解決するために、その活動の進行を一時中断して行う意識的な問題状況の振り返りと捉えていることが分かる。

(2) スケンプの反省的思考の捉え方

スケンプは、「環境からの情報を直接に対象とするデルター 1 機構とそのデルター 1 の情報を対象とするデルター 2 機構とからなる知能モデル(ディレクター・システム)を示し、デルター 2 機構における思考のことを反省的思考」(中原,1999,p.32,()内は筆者)と呼んでいる(図 2-1 参照)。このディレクター・システムとは、「いろいろな状況の中で選択した目標を達成するように行動を管理する物理的ないし精神的な装置」(スケンプ,1992,p.45)である。また、上述の引用に見られるデルター 1 機構とデルター 2 機構の説明に若干の補足を加えると、デルター 1 機構が、外界の情報を処理対象としているのに対し、デルター 2 機構は、自分自身の心的活動を処理対象としているということであり、何を処理対象にするかという点で両者に決定的な違いが見られるのである。

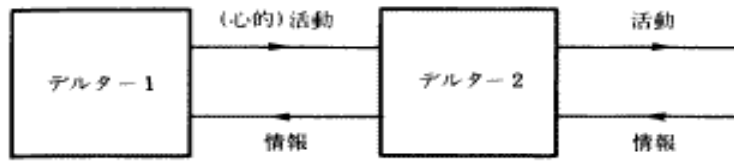


図 2-1 (スケンプ,1992,p.49)

スケンプ(1992)は、デルター1機構が、問題となる対象をよりうまく処理できるような状態に導くためには、デルター2機構(反省的思考)において、対象となる問題に関する知識構造の構成が行われることが必要であると指摘している。例えば、問題として、 25×16 の計算を例に挙げ、デルター1とデルター2の機能を当てはめてみると、この問題を直接的に計算することはデルター1の機能であるが、この問題をよりよく計算するために働く機能がデルター2となる。そして、このデルター2の機能によって、

$$25 \times 16 = 25 \times (4 \times 4) = (25 \times 4) \times 4 = 400$$

という計算原理を理解すれば、 25×24 や 25×25 といった問題もよりよく計算することが可能になり、 25×16 という特定の問題を解決しただけではなく、計算方法に関する簡潔な知識構造を構成したといえるのである。

つまり、スケンプは、直面した問題に直接的に対応する活動を対象とする思考を「反省的思考」と捉えているわけである。

(3) ピアジェの反省的思考の捉え方

ピアジェの反省的思考の捉え方は、彼の反省的抽象に関する研究に見ることができ。このことは、中原(1995)が、以下のように述べていることからその密接な関係は明らかである。

「数学的概念の抽象を反省的抽象と呼んでいるのも、数学的抽象における反省的思考の重要性を指摘したものである」(p.93)

この反省的抽象についてピアジェ(1986)は、「自らの行動や操作を意識のある水準へ移すことを意味し、それはまた反省するという心理過程を指している」(p.382)と述べている。つまり、ピアジェは「反省」を、自らの行動や操作を対象にした思考活動と捉えていることが分かる。

以上のことから、算数・数学教育で用いられる「反省」という意味は、自己の行為に批判的な評価を加えるというような辞書的、一般的な意味とは違いがあることが分かる。また、それぞれの研究者が、「反省」に対して同一の概念規定を行っているわけではないことも分かる。しかし、ここで述べたそれぞれの研究者に見られる共通点としては、「反省」の対象が、問題に直面した自らの活動や思考（デューイは問題解決活動、スケンプは直面した問題に直接的に対応する活動（デルター1機構）、ピアジェは自らの行動や操作活動）であることがあげられる。そこで、本研究では、「反省」を、中原(1999)の「反省的思考というのは、一般的には、自らの活動や思考を振り返る思考のこと」(p.31)と捉えることとする。

2. 「反省」と「振り返り」

算数・数学教育において「反省」に関連する用語として「振り返り」という用語が用いられることがある。この「振り返り」に関する研究の代表として、下記のポリヤ(1954)の問題解決過程の4番目の段階である「ふり返ってみること」があげられる。

- 1 問題を理解すること
- 2 計画をたてること
- 3 計画を実行すること
- 4 ふり返ってみること

片桐(1988)によれば、このポリヤの「ふり返ってみること」と同様な問題解決過程の段階として、Schoenfeldの「検証」の段階、Burtonの「Review」の段階などがあげられている。これらの先行研究では「振り返り」を、問題解決後に、解答をチェックすること、他の解法を導くこと、問題解決の結果や方法を他の問題へ応用することと捉えている。このことから、先述した「反省」の対象と同様、「振り返り」の対象は、問題に直面した自らの活動や思考（問題解決活動とその結果）であるといえる。

このように、「振り返り」は問題解決過程の一つの段階における活動として用いられることが多いが、先述した「反省」は問題解決過程の段階に囚われない一般的な活動であることから、本稿では「反省」を「振り返り」を含むものと捉えることとする。

3. 「反省的活動」の規定

前小節までに述べてきたように「反省」に関する先行研究では、算数・数学学習における「反省」の必要性は言及されている。しかし、それぞれの研究者が、実際の授

業場面や学習指導で、いかにして「反省」を促すかという具体的な活動まで言及しているとは言い難い。「反省」が自動的に起こるような容易な活動ではないことは、山田・清水(1997)が「「振り返り」という活動は自発的な活動としては難しいという指摘が散見されている」(p.11)と述べていることから明らかなように、いかにして「反省」を促すかが実践上の課題である。

ところで、この「反省」を行う難しさについては、Kilpatrick(1985)が、日々存在している場所を立ち退く必要があるためと指摘している。つまり、反省という行為は、反省する対象の次元とは別の次元で行われなくてはならない。また、Wheatley(1992)は、以下のように述べ、授業で為した活動を反省することができる学習環境の確立の重要性を指摘している。

「たとえいかにうまく活動が構成されたとしても、数学学習は、為すことによって必ずしももたらされるものではないのである。しかし、活動に関する反省が奨励されるような学習環境を確立することは、極めて効果的であるということを主張してきた」(p.539)

これらのことから得られる示唆は、授業場面や学習指導の中で、児童・生徒が「反省」を行えるように支援する場を意図的に作り出す必要があるということである。

ここで、本節の目的である「反省的活動」の規定にあたり、これまでの先行研究で得られた知見をまとめると次のようになる。

- ・「反省」とは、自らの活動や思考を振り返る思考のことと規定する。
- ・「反省」は、自発的な活動としては難しい。
- ・「反省」は、反省する対象の次元とは別の次元で行われなくてはならない。
- ・授業場面や学習指導の中で、児童・生徒が「反省」を行えるように支援する場を意図的に作り出す必要がある。

これらの知見をもとに、本研究における「反省的活動」を次のように規定する。

実際の授業場面での学習の一応の終了後に、意図的に
学習内容を振り返る活動

なお、「学習の一応の終了後」としては、特定の問題の解決後、1時間の授業終了後、単元の終了後等、さまざまな終了後が考えられる。

第2節 「反省的活動」の意義

前節では「反省」、「振り返り」に関する先行研究の概観を通して「反省的活動」を規定した。本節では、算数・数学教育における「反省的活動」の意義を検討する。結論を先に述べると、算数・数学教育における「反省的活動」の意義は、次のように、学習者の認知的側面に見られる2つの意義と、学習活動に見られる3つの意義の合計5つにまとめることができた。以下で、これらについて詳述する。

1 . 認知的側面に関わる意義

- (1) 学習内容を再認識し、その深い理解を促す。
- (2) 学習内容を統合し、それらの再構成を促す。

2 . 学習活動に関わる意義

- (1) 学習内容に関する自己評価を促す。
- (2) 学習内容に関する教訓帰納を促す。
- (3) 学習内容に関する発展を促す。

1 . 認知的側面に関わる意義

- (1) 学習内容を再認識し、その深い理解を促す。

Yinger(1981)は、「学習と記憶に関する最近の認知研究は、追憶が情報を精緻化するとき、学習が高められ、そして記憶が改善されることを示唆している」(p.4)と述べている。つまり、学習内容を想起し、それを再認識することによって、学習が高まり、学習内容の記憶が改善されるということである。これは正に反省的活動の意義といえる。そこで、学習内容の再認識について、そして、反省的活動とそれとの関わりについて考察する。

学習内容を再認識する意義

根本(2001)は、知的充足の高まりが、計算処理や図形の具体的操作など客観的に観察可能な活動(外的行為)と、類推したり、振り返って考えたりするなどの内面的な活動(内的行為)が、相互的かつサイクリックに行われることに依存していると述べ、それによって、概念の深まり等を可能にすると述べている。これは、正しく計算させることや操作活動させることだけに陥りやすい算数・数学教育において、計算や操作活動を行うだけの学習ではなく、その行った活動を対象とする思考活動の重要性を述べていると捉えることができる。このすでに行われた計算や操作活動を対象とする思

考活動とは、学習内容を再認識することに他ならない。例えば、根本は、 $357 + 998$ という3位数同士の加法を、不足数である 998 を $1000 - 2$ と見て、足される数 357 に 1000 を加え、その結果から 2 を引くことや、あるいは、 357 に 1000 を加えるとき、 1000 に 357 を加えるといった計算処理の工夫を例に取り、その工夫した計算処理という外的行為を対象にした内的行為として、今やったことはどんなことだろうか、この考えは他の計算でも活用できるだろうか等と思考することが、自然数の加法の交換性 ($a+b=b+a$) や結合性 ($(a+b)+c=a+(b+c)$) の認識をもたらすと述べている。

これらのことから、学習中に行った活動をやりっぱなしにせず、ある観点に従って、その活動を振り返り、再認識することが、先述した概念の深まり、すなわち学習内容の深い理解を促すという示唆を得ることができる。

反省的活動と学習内容の再認識

清水(1994)は、学習のまとめとして、授業のまとめの段階で学習内容を振り返ることは、思考の整理となり、整理することが学習内容の定着に役立つと捉えている。学習活動中には、その活動自体に意識が集中し、そこで学習した数学的なアイデアのもつよさや思考の進め方のよさを十分に認識することは難しい。一応の学習活動終了後に意図的に反省的活動を行うことで、学習内容を再認識することができ、それらをより確かなものにすることができるであろう。そして、学習内容をより深く理解することができるといえよう。

また、滝沢(1985)は「反省を伴わずに、機械的の反復だけで身につけた技能のばあいは、たしかに環境条件が同一である限り、つまり類似の材料や道具が利用できる限り、すばやく正確に遂行できるかもしれないが、柔軟性や適応性を欠くため、少しでも環境条件が変化すると、たちまち使いものにならなくなってしまふ」(p.105)と述べている。例えば、異種の2量の割合の学習として「速さ」の学習を行うが、この「速さ」の学習において、「速さ」=「道のり」÷「時間」などの公式を用いる問題の機械的な反復だけでは、十分に学習内容が理解できるとはいえない。この学習に含まれている「単位あたりの量」としての「速さ」というアイデアのよさを実感することで、この学習が十分に理解されたといえるのである。そのためには、ある程度の技能の習熟が図られた段階で、改めて「速さ」の公式を振り返り、その公式の意味を再認識することが必要である。このように、「速さ」の学習の理解が充分になさることがなければ、他の異種の2量の割合の問題(「混み具合」や「人口密度」の問題)をよりよく解決することはできないであろう。このようなことから、一応の学習活動終了後に意図的に反省的活動を行うことは、学習内容を再認識し、その深い理解を促すと

言える。

(2) 学習内容を統合し、それらの再構成を促す。

Yinger(1981)は、「人が経験を異なる光で知覚するとき、知識の操作と変形が新しい理解を促進する」(p.4-5)と述べている。経験を異なる光で知覚することは、正に反省的活動であり、こうした活動を通して、学習内容を異なる視点から整理し直すことが、学習内容の統合・再構成をもたらす、それらの新たな理解につながるであろう。そこで、反省的活動の重要な意義となる、この学習内容の統合と、反省的活動とそれとの関わりについて考察を行うこととする。

数学的統合

算数・数学において「統合」という用語は、「数学的な考え方」の1つである「統合的な考え方」として用いられることが多い。「数学的な考え方」についての研究としては、中島(1982)と片桐(1988)の研究が有名である。そこで、中島と片桐の「統合的な考え方」を考察する。

まず、一般的に用いられる「統合」の意味は、「二つ以上のものを一つに統べ合せること」(岩波書店 広辞苑第五版)とされているが、算数・数学で用いられる場合には、中島(1985)が、「単に「まとめる」という狭い意味でとらえるのではなく、いわゆる拡張、一般化などの場合も含む」(p.6)と述べていることから、一般的な辞書的な意味よりも広い意味で捉えられていることが分かる。

次に、片桐(1988)は「統合的な考え方」の意味を「多くの事柄を個々ばらばらにしておかないで、より広い観点から、それらの本質的な共通性を抽出し、これによって、同じものとしてまとめていこうとする考え方」(p.148)と規定している。この「本質的な共通性」とは、統合する学習内容に共通している本質的な数学的アイディアであることは言うまでもない。

また、中島、片桐は、共に「統合」を3つに分類している。

まず、中島は、「統合」の意味として、以下の3つをあげている。

- ・ a . 集合による統合
- ・ b . 拡張による統合
- ・ c . 補完による統合

一方、片桐は、「統合」の型として、以下の3つをあげている。

- ・ 統合 型(高次への統合)
- ・ 統合 型(包括的統合)
- ・ 統合 型(拡張)

この中島と片桐の「統合」に関する分析は、片桐(1988)が「型と型は、氏(中島)のaとbに当たるもの」である」(p.153,()は筆者)と述べているように、両者がまったく別のものを示しているわけではない。このように、両氏ともに「統合」を3つに分類しているが、その内容からも、先に述べたように「統合」を単に「まとめる」と狭い意味で捉えてはいないことが分かる。この両氏の分類から得られる示唆は、「統合」の本質は、統合されるそれぞれの学習内容の関連性に着目し、それをまとめることであるということである。そして、学習内容を統合することの重要性を指摘した他の文献を概観してみると、Schoenfeld(1988)は、生徒が新しい知識を現存の知識に有意義な仕方につながるとき、数学はいつそうよく分かり、より記憶しやすく、より応用しやすいと述べている。この「有意義な仕方につながるとは、単に学習内容を「まとめる」という狭い意味ではなく、中島・片桐の両氏が用いている「統合」と同様の意味である」と考える。

そこで、これらのことを基に、本研究では「統合」を「より広い、より高い観点から、幾つかの学習内容に共通している本質的な数学的アイデアを抽出し、それらを有意義につなげること」と規定し、これを、「数学的統合」と呼ぶことにする。

数学的統合の意義

「数学的統合」の意義を、先行研究を基に検討する。

まず、「数学的統合」に関係した先行研究を概観すると、その重要性、必要性を指摘しているものを数多く見ることができる。(Schoenfeld(1988),Swing(1988),NCTM(1989),NTCM(2000))

特に、NCTMより2000年に刊行された「Principles and Standards for School Mathematics」(以下スタンダード2000と記す)には、どの学年区分にも10のスタンダードが設定されているが、その中の1つに「つながり(connection)」というスタンダードがある。そして、この「つながり(connection)」には下記のように3つの目標が設定されているが、最初の2つは、数学的アイデアがどのように相互につながっているかを児童・生徒が理解することをねらいとしている。

- ・ 数学的アイデア間のつながりを認識し、使用する。
- ・ 数学的アイデアが、首尾一貫した全体を生ずるために、どのようにお互いを関連させ、そして利用しているか理解する。
- ・ 数学外の文脈で、数学を認識し応用する。

このことは、スタンダード2000の「つながり」と「数学的統合」は密接に関わって

いるということを示している。

例えば、スタンダード 2000 では、以下のような「つながり」の意義をあげている。

「生徒が学校数学の経験を積むにつれ、表面上は異なった場面の中に、同じ数学的構造を見る生徒の能力は増大するにちがいない。」(p.65)

この「違うように見える場面の中に同じ数学的構造を見る」の例として、スタンダード 2000 では、正四角錐台の体積の求積方法として、台形の面積を求める方法から示唆を得る場面を挙げている。このように、一見違った場面でありながら、共通している数学的アイデアを見出し、それを有意味につなげていこうとする活動は、まさに「数学的統合」といえる。つまり、「数学的統合」を行うことは、児童・生徒に学習内容に共通した数学的アイデアを意識させ、算数・数学の学習を個々別々のものではなく、つながりのあるものと捉えさせることである。

また、「数学的知識は、知識ユニット間の、論理的なつながり (connections) によって特徴づけられる。こうしたつながり (connections) をつけることは、数学的知識を学習し、理解するには不可欠な部分である。」(Swing,1988,p.54)、「いま学習していることが、以前に学習した単元とどのような関係があるかが十分に理解されることによって、はじめてその学習が意味をもったといえるのである」(森,1997,p.27)。これらの指摘は、学習内容の理解に「数学的統合」が大きくかかわっていることを示唆している。

数学的統合と反省的活動

ここでは、数学的統合と反省的活動の関係について考察する。

先述したように、本稿では「数学的統合」を「より広い、より高い観点から、幾つかの学習内容に共通している、本質的な数学的アイデアを抽出し、それらを有意味につなげること」と規定した。この「幾つかの学習内容」とは、新たな学習内容と既習内容が想定されるが、ここで注目したいのが、「数学的統合」を行う際の留意点ともいえる「より高い観点から」という部分である。学習活動中は、問題解決や活動自体に意識が集中し、児童・生徒が新たな学習内容と既習内容の関連を「より高い観点から」みることは難しく、「数学的統合」は十分には行われまいであろう。そこで、学習後に学習した内容を改めて振り返り、関連する既習内容を想起することこそ、「数学的統合」を確かなものすると考える。つまり、この学習後の振り返りこそ、「反省的活動」であり、「反省的活動」なくして「数学的統合」を行うことは難しいのである。

2 . 学習活動に関わる意義

(1) 学習内容に関する自己評価を促す。

安彦(1998)は自己評価を「自己そのもの(活動のみではなく、態度や在り方を含む)に対する反省的、内省的な価値づけであり、望ましい姿とのズレを吟味して、自らの言動を望ましいものに変えていくためのデータや情報を得ること」(p.6)と規定している。学習活動後の学習内容の振り返りは、その理解の程度を学習者自身に確認させ、理解が不十分な内容は何かを自覚させることから、反省的活動を通して自己評価が促されるといえる。そこで、この自己評価と、反省的活動とそれとの関わりについて考察を行うこととする。

自己評価の意義

今日の教育では、自主的・主体的に自己制御できる人間の育成が重視されている。辰野(1997)が、「(今日の教育活動では)他者によって評価・指導されるのではなく、一定の基準に照らして自分自身で自分の行動や性格などを評価・改善していくことが期待されている」(p.66)と述べているように、自分自身で自己を評価する自己評価は重要な学習活動であるといえる。また、現在、算数・数学教育においては、自己評価に関する様々な研究が見られるが(例えば、矢部 1998;中村 2002)、自己評価の重要性は、すでに今からおよそ50年前の小学校学習指導要領算数科編(試案)(1951)にみることができる。この試案には、「評価する人」という項目があり、その中の「こどものする評価」に自己評価の意義が次のように述べられている。

「自己評価がうまくできるようにするには、いつも自分の学習に対して、批評し、反省し、検討するように指導していき、これが習慣になるまで指導することが必要である。(略)こどもが自己評価をすることは、とりもなおさず、自分の学習に対して責任を持つことなのである。」(p.294)

この試案から50年が経過しているが、先に述べたように、自主的・主体的に自己制御できる人間の育成を重視している今日の教育において、試案に見られる「自分の学習に対して責任を持つこと」という自己評価の意義は、理解が不十分な内容は何かを自覚させ、主体的に学習に望む態度を育成することにつながると考えられることから、その重要性に変化はない。

反省的活動と自己評価

先述した小学校学習指導要領算数科編（試案）（1951）には、「自己評価がうまくできるようにするには、いつも自分の学習に対して、批評し、反省し、検討するように指導していき、これが習慣になるまで指導することが必要である」（p.294）とある。つまり、自己評価が児童・生徒に習慣化されるまで、教師が学習指導の一環として、意図的に自己評価を行う活動を保障する必要があるということである。この自己評価を行う活動とは、すなわち実際の授業場面での学習の一応の終了後に、意図的に学習内容を振り返る活動である反省的活動であるといえる。

また、自己評価の留意点として、梶田（1994）は、自己評価活動でどこまでの振り返りをさせるかを教育する側がきちんと認識しておくことの重要性を指摘し、全体印象のレベル、思い起こしのレベル、ポイント確認のレベル、分析評価のレベル、総合的評価のレベルの順に自己評価活動としての振り返りのレベルが高くなると述べている。したがって、教師の期待するレベルの振り返りをさせるためには、そのレベルに合った振り返りができる視点を児童・生徒に与えることが必要である。つまり、反省的活動を通した自己評価をさせる際には、何について振り返らせたいのかを教師がしっかりと認識し、児童・生徒に明確な視点を与えてから振り返らせることが必要であるといえる。

また、市川（1998a）は、自己評価が、やり放しで終わっていることが多い現状を批判している。したがって、反省的活動を通した自己評価をさせた後に、さらにその自己評価を見直す活動やその自己評価を生かした活動が必要となる。

（2）学習内容に関する教訓帰納を促す。

ポリヤ（1964）は、「自分の仕事をやり終えて、その経験がまだ頭の中に生々しいとき、自分の努力のあとを振り返ってみると、いましがた克服した困難の特性を調べて、いろいろな有益な教訓を得ることができる」（p.viii）と述べている。このように学習活動後に学習活動を振り返り、なぜ最初は解決することができなかったのかとか、この問題をやってみて何がわかったかといった教訓を引き出すことを市川（1993）は「教訓帰納」と呼んでいる。こうした教訓帰納は、一応の学習活動終了後に意図的に学習内容の振り返りを行う反省的活動を通してなされるといえるであろう。そこで、教訓帰納と、反省的活動とそれとの関わりについての考察を行うこととする。

教訓帰納の意義

市川（1993）は、「教訓」というものも一種の知識であり、問題解決における知識の役割を重視する」（p.55）と述べ、「教訓」は領域固有の知識というよりは、多少なりとも抽象的なルールであると捉えている。領域固有の知識とは、領域に固有の概念

的知識や手続き的知識であり、抽象的なルールとは、特定の領域に固有しない一般的な解法のストラテジーであり、市川は両者を明確に区別している。このことは市川が、問題解決に領域固有の知識が重要であるとしながらも、それを身に付けるために、ただ多くの問題を解いていくこと、あるいは正解を見て記憶していくことが、問題解決のエキスパート（熟達者）を育成する方法ではないと考えていることを示している。そして、市川(1993)は、問題解決のエキスパート（熟達者）への近道があるとすればと断りながらも、それは「限られた経験の中からどれだけ一般的なルールを抽出し、それを利用できるかということに違いない」(p.55)と述べている。これらのことより、「教訓帰納」は、単なる反復により問題解決のエキスパート（熟達者）を育てようとするものではなく、意図的、効果的にエキスパート（熟達者）を育てようとするものであるといえる。

反省的活動と教訓帰納

市川(1993)は、「教訓帰納」では、解決しているときのストラテジー（たとえば、「過去に解いた似たような問題を思い出せ」）ではなく、むしろ、ある問題を解いた後の処理が、次に解くときの転移を促すことを強調する」(p.56)と述べている。これは、学習に関する「教訓」を得る場が、学習の一応の終了後ということであり、また意図的に学習を振り返る活動であるということからも、反省的活動において教訓帰納を行うことができる可能性を示している。

さらに、市川(1993)は、似たような問題を思い出すためには、それぞれの問題を解いた後に、のちに検索をしやすくするための符号化がなされなければならないと述べ、問題解決のための抽象化されたルールを符号化することの必要性を指摘している。

これらのことを、小数のわり算の問題である、「針金 2.3m の重さが 57.5g でした。このリボン 1 m の重さは何 g ですか」という文章題の解決における立式方法で考えてみる。この問題を解くためには、小数のわり算の知識を必要とするが、既にそれを学習していたとしても、それに十分に慣れ親しんでいない児童や、わり算の学習を苦手とする児童にとっては、すぐに立式することが難しい問題である(中谷 2002)。そこで、有効な立式方法としては、「簡単な数値に置き換えて立式する方法」が考えられる。具体的には、既習の学習の整数の割り算を想起し、2.3m を 3m、57.5g を 60g と置き換え、整数の問題と捉え直し、 $60 \div 3$ という立式を行い、その後置き換えた整数を置き換えられた小数の数値に戻すことで正しい立式を行うという方法である。この方法の検索を容易にするためには、これを、「簡単な数値に置き換える」というように符号化しておく必要があり、これがその後の問題解決における「抽象的なルール」となるであろう。しかしながら、このような「問題を解いた直後の処理」、つまり、「教

訓」を得ることを、学習者が自然に行うことは難しい。そのためにも、意図的に学習内容を振り返る活動である反省的活動を通して、教訓帰納を行うことが有効であると考えるのである。

また、市川(1993)は、「仮に大多数の学校教師が教訓帰納のような方法を「当然のこと」として知っていたとしてさえ、生徒たちにはほとんど伝わっていない学習方法であると言えそうである」(p.59)と述べている。この指摘は、これまで実際の授業場面で、学習内容の振り返りが意図的に行われていたとは言い難いということを示唆している。このことから、実際の授業場面や学習指導で意図的に反省的活動を行うことの意義が分かる。

(3) 学習内容に関する発展を促す。

ポリヤ(1954)は、問題解決過程の4番目の段階として「ふり返ってみる」を設定し、その具体的な視点として、結果をちがった仕方で見直せるか、他の問題にその結果や方法を応用することができるかを挙げている。つまり、学習を振り返ることが、新たな学習課題を生み、学習を発展させることになる。そこで、学習内容の発展と、反省的活動とそれとの関わりについて考察を行うこととする。

学習内容の発展に関する意義

算数・数学教育において学習内容の発展に関する研究は、「数学的な考え方」の一つである「発展的な考え方」に見ることができる。この数学的な考え方の研究としては片桐のものが有名であるが、片桐(1988)は発展を、条件変更による発展(発展型)と観点変更による発展(発展型)の2つの型に分類している。具体的には、発展型は、解決した問題の場面や条件を変えることで生起する発展、発展型は、解決方法の観点を変えることで生起する発展と捉えることができる。そして、片桐(1988)は、学習内容を発展させることの意義として、発展型については解決した問題の場面や条件を変更したそれぞれの問題に含まれる共通な本質を明らかにすることによって、それぞれの問題を統合的に把握することができること、発展型については、「算数の問題はただ一つの正解だけがあるという固定的な考えにとらわれず、自分の力によって、いろいろな解き方、いろいろなアプローチのしかたができるのだということがわかってくる」(p.163)といった多面的な見方ができるようになることをあげている。

また、飯田(1990)は、学習問題の条件を変更し発展させ、探究をしつづけることが、主体的・活動的に問題解決に取り組んでいくことになり、問題解決能力の育成に重要であると捉えている。

反省的活動と学習内容の発展

「学習内容の発展」については、平成14年度から実施された「小学校学習指導要領」の解説（算数編）において、算数的活動との関わりで位置付けられている。この算数的活動は「児童が目的意識をもって取り組む算数にかかわりのある様々な活動」（p.14）と規定され、算数的活動が例示されている（p.14-15）が、その6番目に「発展的な算数的活動」が挙げられている。この「発展的な算数的活動」とは「学習したことを発展的に考える活動」（p.14）と説明されているが、学習したことを発展的に考えるためには、一応の学習活動終了後に、学習した問題の条件を変えてみたり、学習した解決方法とは別の解決方法を考えてみたりといった、意図的な学習内容の振り返りを行う必要があることは言うまでもない。

また、飯田(1990)は以下のように述べ、問題解決後に反省することの重要性を述べている。

「よりより問題解決に主体的に取り組んでいくためには、自らの問題解決行動を、より高い次元から反省しながら、統制しなければならない。このような、いわゆる反省的思考を働かせなければ、問題解決は、刺激と反応の繰り返しへと墮する危険性をはらみ、もはや問題解決とはよべなくなってしまうことも考えられる」（p.148）

この引用から得られる示唆は、主体的な問題解決活動には、問題解決後に学習の反省を行うことが必要であり、それを行わなければ、問題解決活動とは言い難いということである。つまり、学習の一応の終了後に、意図的に学習内容を振り返る活動である反省的活動を行うことが、学習内容の発展を促し、主体的な問題解決活動につながるといえるのである。

本節では、反省的活動の意義を先行研究の概観を通して、理論的に検討した。そして、それを、次のように、学習者の認知的側面に見られる意義として2つ、学習活動に見られる意義として3つの、合計5つにまとめることができた。

認知的側面に関わる意義

- ・ 学習内容を再認識し、その深い理解を促す。
- ・ 学習内容を統合し、それらの再構成を促す。

学習活動に関わる意義

- ・ 学習内容に関する自己評価を促す。
- ・ 学習内容に関する教訓帰納を促す。
- ・ 学習内容に関する発展を促す。

第3章

反省的活動の方法とその特徴

前章では反省的活動の一般的な意義を述べたが、本章では反省的活動を行う実際の授業場面や学習指導場面を想定し、反省的活動の方法とその特徴を考察する。本章の構成は以下の通りである。

第1節 反省的活動の方法

第2節 反省的活動の方法の特徴

- 1 . 集団的な反省的活動
～ ディスコースを用いた反省的活動の特徴～
- 2 . 個人的な反省的活動
～ ライティングを用いた反省的活動の特徴～
- 3 . 個別指導的な反省的活動
～ 認知カウンセリングを用いた反省的活動の特徴～

第 1 節 反省的活動の方法

まず、算数・数学の実際の授業場面や学習指導における児童・生徒の反省に関する先行研究を概観してみると、NCTM より 2000 年に刊行されたスタンダード 2000 には、「数学学習において、反省とコミュニケーションは、絡み合ったプロセスである」(p.61) と述べられている。このことは、学習内容を反省することとコミュニケーションとの間には密接な関係があるということを表しており、さらには反省が、コミュニケーションを通して促されると捉えることができる。コミュニケーションとは、「話す、聞く、かく、よむという活動がもっとも基本的なもの」(金本,1998,p.43) と考えられるが、これらの 4 つのコミュニケーションの基本的な活動と反省との深い関わりは以下の引用から伺うことができる。

「教師による明示的な支援と計画を伴う、反省を目的とするコミュニケーションは、数学学習の自然な一部となり得る。例えば、低学年の児童は、自分の答えを説明したり、自分の方略をことばで述べたりすることを学ぶことができる。幼い児童は「考えた事を口に出して言う」ことを要求され、教師あるいは級友によって出された思慮深い質問は、彼らが自分の推論を再考するように刺激することができる。(中略)同様に、数学におけるライティングは、児童に自分の取り組みを反省することや、授業で開発されたアイデアについての自分の思考を明確にすることを要求するので、自分の考えを強固にすることを支援することができる。後に、彼らは自分自身の思考の記録を再読することが役立つことを見いだすかもしれない。」(NCTM,スタンダード 2000,p.61)

自分の推論を再考する刺激は、教師や級友の思慮深い質問であると述べられているが、自分の推論を再考するとは、まさに反省を行っているといえる。そして、その反省を行わせる刺激となる、教師や級友の思慮深い質問は、教室内の集団的な話し合い等の中から生まれ、その集団的な話し合いには、コミュニケーションの基本的な活動である、話すことや聞くことは、必要不可欠なことである。また、反省を促すライティングやその再読は、まさにコミュニケーションの基本的な活動である書くこと、読むことである。つまり、先述したように、「反省とコミュニケーションは、絡み合ったプロセス」であり、コミュニケーションの 4 つの基本的な活動である「話す、聞く、かく、よむ」という活動と反省は深い関わりがあるといえる。

そして、先にコミュニケーションを通して反省が促されると述べたが、実際の授業場面や学習指導場面において反省が促される場面や状況を想定してみると、反省は、教師や級友の質問が出される「集団的な話し合い」活動や、学習内容に関する「ライ

ティングとその再読」活動といったコミュニケーションの基本的な活動による刺激によって促されるといえる。

ところで、NCTM より出版されている一連のスタンダード(1989,1991,2000)では、先述の引用で見られるような「集団的な話し合い」を「ディスコース」と呼んでいる。この「ディスコース」は、Professional Standards for Teaching Mathematics(以下、スタンダード 1991)を概観すると、児童・生徒の数学的推論や数学的根拠に基づく、教師によって組織化された集団的な話し合いとして数学学習に重要なものと捉えられる。ディスコースについては次節において詳述するが、スタンダード 1991 に「(ディスコースは)1つの音楽のように、意味ある全体を作るために協力するというテーマを持っている」(()内は筆者)(NCTM,1991,p.35)とあることから、ディスコースは、教師や児童・生徒が、数学の学習内容を自分たちで構成していこうという活動であるといえる。そこで、本研究においても、このような「集団的な話し合い」を「ディスコース」と呼ぶこととする。

また、反省を促すような教師の質問は、教室内の「集団的な話し合い」の中だけではなく、教師による児童・生徒への個別指導時においても見ることができると考える。市川(1993)は、単なる学習内容を理解させるだけではない、児童・生徒に学習に関する反省を促すことに重点を置いた個別指導を「認知カウンセリング」と呼び、その研究を進めている。

そこで、これまでの考察をもとに、次のように反省的活動の方法を規定することとする。

集団的な反省的活動：ディスコース

個人的な反省的活動：ライティング

個別指導的な反省的活動：認知カウンセリング

第2節 反省的活動の方法とその特徴

前節では、本研究における反省的活動の方法を述べた。そこで、本節においてはそれぞれの反省的活動の方法の特徴について考察する。

1 . 集団的な反省的活動 ~ ディスコースを用いた反省的活動の特徴 ~

前節で述べたように、集団的な反省的活動はディスコースを通してなされることから、反省的活動に関わるディスコースの先行研究として、NCTM(1991),Cobb ら(1997)の先行研究を概観し、まず、一般的なディスコースについて、次に反省的活動としてのディスコースの意義を、最後に反省的活動の方法としてのディスコースの特徴について考察する。

(1) ディスコース

先述したように NCTM より出版されている一連のスタンダード(1989,1991,2000)では、「児童・生徒の数学的推論や数学的根拠に基づく、教師によって組織化された集団的な話し合い」を「ディスコース」と呼んでいる。このディスコースは、「表現する方法であり、考える方法であり、話す方法であり、賛成・反対をする方法である教室でのディスコースは、児童・生徒が、特徴的な知識獲得の方法を伴う人間の探究領域である数学について学ぶことのために重要である」(NCTM,1991,p.34)や「1つの音楽のように、意味ある全体を作るために協力するというテーマを持っている」(NCTM,1991,p.35)という指摘からもわかるように、教室で教師や児童・生徒が互いに質問や意見を出し合い、話し合いを進める中で学習内容に関する知識を獲得したり、理解を深めていくといった、教師や児童・生徒が、数学の学習内容を自分たちで構成していこうという活動である。

また、こうしたディスコースの意義については、以下の引用からも伺うことができる。

「共同活動としてメンバー全員が必ずしも1つの共有の理解に到達するとか、同じ知識を共有しあうということだけが仲間との共同活動を考えていくときに重要なのではない。それぞれのメンバーが持っている「最近接発達領域」にお互いに刺激を与えあい、理解を促進させていくということが仲間との共同活動が持っている機能的意味なのである。」(佐藤,1996,p.233)

この引用に見られる「最近接発達領域」とは、「ロシアの心理学者ヴィゴツキー(1896-1934)による用語で、子どもが独力で成し得る水準と共同で成し得る水準との

間の領域のこと」(小山,2000,p.61)である。つまり、ディスコースという共同活動は、独力ではわからなかったり、できないような学習内容の理解を、級友の意見や質問という刺激によって促進していこうとする活動なのである。

しかし、こうしたディスコースは、「ほとんどの教室で自然発生的には生起しない」(NCTM,1991,p.35)という指摘も見られる。ディスコースを生起させるためには、「全員の考えが尊敬されている環境や数学的な意味について推論し、議論することが典型的な行動様式である環境を必要とする」(NCTM,1991,p.35)のである。ディスコースを生起させるこのような環境を作るためには、教師が、日々の授業において、学習内容の説明をするだけといった、教師から児童・生徒へ一方通行的に情報が流れる授業だけではなく、児童・生徒に学習内容に関する推論をさせたり、議論をさせるといった相互交流的に情報が流れる授業を行う必要がある。例えば、教師が、児童・生徒の意見発表の後に、「なぜそう考えたの？」等のその根拠を聞く発問を習慣化することは、児童・生徒が学習内容について推論し、議論できるようにするための一つの方法であると考えられる。それは、自分の意見の根拠を求めるという児童・生徒への要求は、自分の推論のプロセスを述べるということを要求することであり、児童・生徒に推論を行うことを意識させることにつながるからである。そして、児童・生徒が意見の根拠を述べるのが習慣化されれば、児童・生徒間でそれぞれの推論の正当性を議論し合う授業、つまり、相互交流的な授業が展開されるのである。このようなことから、ディスコースを行うためには、教師の日々の授業の取り組み方が重要であるといえる。

(2) ディスコースを用いた反省的活動の意義

Cobb ら(1997)は、ピアジェなどの研究をもとに、児童が行った活動を対象とした、教師と児童の共同的なディスコースを反省的ディスコースと呼んでいる。これは、児童自身の活動を対象化し、反省を促すことを目的としたものである。

反省的ディスコースの事例として、Cobb らは小学校1年生の数の合成分解に関する2つの事例を挙げている。児童は、最初の事例では1桁の数の合成分解に関する課題、後の事例では2桁の数の合成分解に関する課題が与えられ、それらの課題で見られた児童の活動を対象に、反省的ディスコースを行っているが、最初の課題では、教師が反省的ディスコースを促す発問を行っているに対し、後の課題では児童が自発的にそれを行っている。また、最初の事例は1学期当初の事例であり、後の事例はその5ヶ月後の事例である。したがって、上述の変化は、その間におこる児童の変容と捉えることができる。

そして、Cobb ら(1997)は、反省的ディスコースに参加することは、あくまでも算数の学習に参加する条件でしかないことを指摘している。それは、ディスコースに参

加した児童がすべて、事前の活動を対象とした反省を行ったとはいえないからである。しかし、一方で、上述した最初の事例で、もし事前の行為を対象とするように仕向ける教師の発問に誰も返答することができなかつたら、後の事例に見られるような児童の自発的な共同的反省に進展していなかったらと述べ、反省的ディスコースにおける教師の発問に対する児童の貢献を重視している。これらのことから、反省的ディスコースという社会的プロセスと児童個々の心的プロセスは、相補的な関係であるとみることができる。つまり、Cobb ら(1997)の反省的ディスコースの研究は、「反省の機会が、教室での社会的相互作用と個人の概念的発達の両方を支援する可能性を持っていることを証明した」(Hershkowitz and Schwarz,1999,p.67)といえる。

また、5ヶ月後の事例では、最初の事例とは異なり、教師の発問がなくても、児童が事前の活動を反省するディスコースが始められたことから、Cobb ら(1997)は、反省的ディスコースの継続的な経験には自らの行為を対象化していこうとする数学的な態度を促す効果があると述べている。つまり、長期に渡って、繰り返し反省的ディスコースを行うことが、自発的な反省の意識を高めるということである。

(3) ディスコースを用いた反省的活動の留意点

Cobb(1997)らは、反省的ディスコースを行う際の教師の役割として、反省的ディスコースを促すことと児童の発言を記録することを挙げている。

反省的ディスコースを促すには適切な発問が要求される。前述の事例では、教師は児童が発表した数の合成分解がすべての場合を尽くしているかどうかを尋ねているが、この発問が、反省的ディスコースを促す役割を果たしたといえる。そして、Cobb (1997)らは、反省的ディスコースを促す上での教師の役割は「彼ら(子どもたち)が、現在していることの対象化に参加することができるかどうかを見極めることであると思われる」(p.269-270,()内は筆者)と述べている。このことは、反省的活動を行う上で、児童の実態を教師がしっかりと把握し、その上で反省をさせなければならないということである。

また、Cobb らの(1997)の2つの事例で事前の活動を対象化する際に、児童の発言を記録するために教師が提示した次の数の分解表(表 3-1 参照)が重要な役割を果たしている。2つの事例ともに、児童はその表を基にして、反省的ディスコースを行っている。これらは、事前の活動を反省するためには、教師がその活動を、児童に反省しやすいように記号化しておく必要があるということを示唆するものである。

表 3-1 数の分解表 (Cobb ら,1997,p.263)

5	0
2	3
3	2
0	5
4	1
1	4

これまでの考察から得られた知見をまとめると児童・生徒に反省的活動を行わせる際の教師の留意点は次の通りである。

- ・ 児童の実態をしっかり把握し、反省を促す。
- ・ 全体での反省の機会が、社会的相互作用と個人の概念発達を支援する。

2 . 個人的な反省的活動 ~ライティングを用いた反省的活動の特徴~

前節で述べたように、個人的な反省的活動の効果的な方法としては、ライティングが考えられる。そこで、ジャーナルライティングに関する研究 (Yinger,1981 ; Borasi&Rose,1989 ; Scheibelhut,1994 ; 二宮,2000a など)、学習感想に関する研究 (中村,1989)、ライティング全般に関する研究 (NCTM,1989,2000 : Countryman,1992 ; 二宮,2001b)などを概観・検討し、まず、算数・数学教育における一般的なライティングについて、次に、ライティングを用いた反省的活動の意義を、最後に反省的活動の方法としてのライティングの特徴を考察する。

(1) ライティング

「表すこと、聞くこと、書くこと、そして読むこと、話をすることは、重要なコミュニケーション技能であり、数学カリキュラムの不可欠な部分と見なされるべきである」(NCTM,1989,p.26)という指摘からもわかるように、「話す、聞く、書く、読む」は、算数・数学学習におけるコミュニケーションの重要な技能と見なされている。特に「ライティングは、数学においてあまり使われてこなかったコミュニケーション技能である」(NCTM,1989,p.28)ということから、その重要性は今後さらに強調されるべきものである。例えば、Countryman(1992)は、ライティングの方法として、形式張らない記述(例えば、学習記録)、自叙伝、日記(ジャーナル)、問題に関する記述、形式的な記述という7つの形態をあげている。以下に、それぞれの形態についての概要を述

べる。

まず、形式張らない記述であるが、ライティングを学習に導入する際に最初に行うべき形態であるといえる。Countryman(1992)は、「形式張らないライティングは、学習することや考えることが、受動的ではなく、能動的であることを児童・生徒に思い出させるので、一人で考えることを促進する」(p.14)と、形式張らない記述の意義を述べている。これは学習内容について書くというライティングは、他の人に頼ることができない個々人の思考を要求するので、学習内容について自ら考えるという能動的な活動を促すということと考えられる。例えば、形式張らない記述の例として学習記録がある。これは、「一般的な教材や自分自身の取り組み、自分の進歩、授業についての感想を書くことを促す」(Countryman,1992,p.15)と述べられているように、児童・生徒が授業で行われた学習や自分自身が行った学習活動を記録する記述である。こうした形式張らない記述としては他にも、課題についての感想、手続きを比較すること、欠席した児童・生徒への学習内容を記した手紙、文語幹を完成することなどが挙げられる。

次に、自叙伝であるが、これは児童・生徒が算数・数学に対する情熱、興味、関心、必要性、信念等を自分の経験を基に記述するものである。こうした自叙伝を書くことは、「児童・生徒が、(算数・数学に対する)苦手意識を隠しているという不安から解放できるようにする」(()内は筆者)(Countryman,1992,p.26)といった、治療効果があると考えられる。

また、ジャーナルは日々の算数・数学学習を日誌的にまとめていく(授業中の記述も含む)記述である。その目的としては、児童・生徒については「自信を増すため、授業への参加を増すため、独立を促進するため」(Countryman,1992,p.42)等が挙げられ、教師については「評価の手段としての小テストやテストに代えるため、進歩を見取るため、教師と児童・生徒間のコミュニケーションを強めるため」(Countryman,1992,p.42)等が挙げられる。

問題に関する記述は、算数・数学問題の解決過程(未解決も含む)を言語で記述するライティングである。Countryman(1992)は、このようなライティングの意義として、「(問題解決について)自分自身の思考に焦点を合わせることや、自分自身の言葉を使うことを促進すること」(()内は筆者)(p.57)、また、「(学習内容に関する)概念と誤概念を明らかにする」(()内は筆者)(p.57)ことができると述べている。

最後に、形式的な記述とは、数学の学習内容をテーマとした作文である。このような記述は問題解決と類似のプロセスであるといえる(表 3-2 参照)。それは、「数学者が回帰的な活動と呼ぶことを両者共に含んでいる」Countryman,1992,p.85)ことからいえるのである。そして、このような「ライティング活動は、生徒の思考能力の発達

を支援する」(Countryman,1992,p.73)と考えられる。

表 3-2 作文と問題解決の段階(Countryman,1992,p.60)

作文	問題解決
構想	事象を理解すること
立案	問題を明らかにすること
修正	数学的モデルを構成すること
編集	代数式を処理し、答えを明らかにすること
発表	数学的文脈で答えを解釈する。 また、実世界で答えを解釈する。

以上のライティングの方法の考察から、算数・数学の学習におけるライティングは、「学習内容の認知や理解に関する記述」と「学習内容や数学そのものに関する情意や信念の記述」の2つに大別することができる。

まず、「学習内容の認知や理解に関する記述」については、学習内容に関する理解を深めることや問題解決過程や自己の思考をはっきりさせ、理解していることと理解していないことを明らかにすること、そして、記述という個人的な活動であることから、思考能力を発達させ、また独力で考える態度を育てるという意義が挙げられる。

次に、「学習内容や数学そのものに関する情意や信念の記述」については、児童・生徒の学習内容や数学に対する情意や信念を明らかにし、それらを自分自身で認識できるという意義や、また、級友が学習内容や数学に対する情意や信念を明らかにした記述内容から影響を受けることで、自分が持っていた否定的な情意や信念を改善するという意義が挙げられる。

(2) ライティングを用いた反省的活動の意義

実際の授業場面での学習の一応の終了後に、児童・生徒に学習内容の振り返りを意図的に行わせるライティングは、「自分自身の言葉で概念と規則を再び述べることで、実際それらの内面化を促進する」(Borasi&Rose,1989,p.355)、「自分のアイデアを、口頭あるいは書くことで、説明したり、推測したり、弁護する機会は、概念と原理のより深い理解を促進することができる」(NCTM,1989,p.78)といった指摘からもわかるように、学習内容を再認識し、学習内容の深い理解を促すという意義がある。実際、授業中に算数・数学に関する概念や原理の説明を聞いて、自分では理解したように思っている、後で確認してみると実際には十分に理解していなかったということは、多くの児童・生徒が経験していることであろう。概念や原理の理解には、その概念や

原理に含まれる事象の性質を抽象する思考作用が関わっているが、算数・数学に関する概念や原理を理解することの難しさは、知覚できる対象の抽象ではないことが理由として考えられる。このことは、中原(2000)が「経験的抽象(経験的世界・現実世界にかかわる概念の抽象)はすでに存在している性質を抽象することによってなされるけれども、数学的抽象は、はじめから存在している性質ではなく、認識主体が作りだした性質を抽象することによってなされる。(中略) 数学的抽象はそれだけ高度な難しい思考作用と言うことになる」(p.46)と述べていることから明らかである。例えば、“人間”の認識は、自分の両親やとなりの家の住人を見て、両者に共通している二足歩行という性質を抽象することで行われるが、この抽象は、二足歩行というすでに現実世界に存在している性質を対象とする抽象(経験的抽象)である。しかし、数概念は、1対1対応のつけられる2つの集合を等しいとみたり、同一視することによって、認識主体が作りだした性質を対象とした抽象(数学的抽象)によって構成される。つまり、数学的抽象が、経験的抽象に比べ、高度な難しい思考作用といえるのは、経験的抽象が、二足歩行といった知覚できる性質を対象とする抽象であるのに対し、数学的抽象は、数概念のような認識主体が作りだした知覚できない性質を対象とする抽象であるからである。

このようなことから、実際に学習内容を振り返り、その学習内容を自分自身の言葉で書くことが、学習内容を再認識し、学習内容の深い理解を促すといえるのである。

さらに Yinger(1981)は、「知っていることを書くことによって、そしてこの知識を他の知識と並置することによって、新しい関係と新しい構造化が生じ、新しい知識が創造される」(p.11)と述べている。つまり、新しく学習した内容を書くという行為は、学習内容をそれまでに学習した既習知識と統合し、それらの再構成を促すということである。

また、「授業時間の最後の数分を、クラスでしたことについて、子どもたちが理解していること、あるいは理解していないことを書くことに使うことができる」(Schiebelhut,1994,p,246)という指摘は、授業の最後に学習内容について記述させることが、その理解の程度を児童・生徒自身に自覚させることができる場になるということである。Countryman(1992)もまた「ライティングは、自分が、教科について知っていることと知らないことを見つけだす方法である」(p88)と述べている。これらは正に、反省的活動の方法としてのライティングを通した自己評価といえる。

中村(1993)は、学習感想を「授業終了後その授業について子どもに感想を書かせるもの」(p.94)と規定し、その意義の一つとして、「文章に書かせるために、発言しない子どもどんな考えをしたかとらえることができ、授業に生かすこともできる」(中村,1993,p.101)と述べている。このことは、反省的活動の方法としてのライティングは、

発言の少ない児童・生徒の学習内容の理解状況を知ることができるという、評価の一環としてそれを用いることができることを示唆している。また、上述の引用のように学習感想を「授業に生かす」という指摘は、発言しない児童・生徒の記述内容を授業で取り上げることと捉えられるが、それは、その児童・生徒の授業への参加意欲を向上させる効果もあると考えることができる。

(3) ライティングを用いた反省的活動の留意点

しかし、すべてのライティングが、効果的な反省的活動になるということではない。Borasi&Rose(1989)は、ジャーナルライティングの内容が固定的にならないように、教師が、書く内容を上げられるよう、時々話題を指定するか、示唆を与えることの必要性を指摘している。同様に、中村(1993)も、「単に「自分の考えた方法を書きなさい」「問題で疑問に思ったことを書きなさい」という指導だけでは、数学的な考え方を育てる学習感想にはならない」(p.94)と述べている。これらのことから、ライティングを意義のある反省的活動にするためには、教師がねらいとする反省的活動の意義に応じて、教師が書く内容を指定することが不可欠であるといえる。

また、Yinger(1981)は、書くというプロセスを、再読と反省が重要な構成要素である循環的なプロセスと捉えている。中村(1993)も、「自分の考えを文章に表現することは、子どもにとって自分の考えを客体化することになる。その文章を読み直すことで、思考を深めることにもつながっていく」(p.271)と述べている。つまり、ライティングを、単なる学習内容の記録ではなく、学習内容の深い理解を促すような反省的活動にするためにも、書き放しではなく、書いたものをしっかりと再読させることが必要であるということである。

さらに、Borasi&Rose(1989)は、ジャーナルライティングに感覚、知識、プロセス、信念を表現し、それらを反省することは、「否定的な感情を克服し、新しい内容と技能を学び、そして学校数学についての彼らの見解の再認識を促す」(p.362)と述べている。Schiebelhut(1994)もまた以下のように述べている。

「生徒が数学についてどのように感じているかを書くことは、彼らにとって役に立つものと役に立たないものを明確にするのを支援する。このタイプのライティングは、個々の生徒の態度と要求への洞察を教師に与え、数学不安あるいは親のプレッシャーを取り去るかもしれない。」(p.246)

これらの指摘から得られる示唆は、ライティングを通じた教師とのコミュニケーションが、数学不安や苦手意識といった情意面の改善につながるということである。この

ようなことから、またライティングをより効果的な反省的活動とするためにも、児童・生徒の記述に教師がコメントをすることや、児童・生徒の記述を生かした授業展開の工夫が必要である。

これまでの考察から得られた知見をまとめると児童・生徒に反省的活動を行わせる際の教師の留意点は次の通りである。

- ・反省的活動の意義に応じて、教師が反省する内容を指定する。
- ・反省したことを再び、児童・生徒に意識させる。
- ・反省したことを生かした授業展開の工夫をする。

このように、反省的活動を行う上での教師の役割は重要であるといえる。後に提案する「振り返り授業」は、こうした教師の役割を具体化しようとしたものである。

3 . 個別指導的な反省的活動 ~ 認知カウンセリングを用いた反省的活動の特徴 ~

ここでは個別指導的な反省的活動として認知カウンセリング（市川,1989,1993,1995,1998b)の先行研究を概観し、まず、認知カウンセリングについて、次に認知カウンセリングを用いた反省的活動の意義について、最後に、反省的活動の方法としての認知カウンセリングの特徴について考察する。

(1) 認知カウンセリング

市川(1989)は、認知カウンセリングを「認知的な問題を抱えている人（主として、何々が分からなくて困っている、という不適応感をもった人）に対し、個人的な面接によって原因を探り、解決のための援助を与えるものである」(p.421)と規定している。さらに市川(1993)は、この認知カウンセリングが何を目標としているかについて、クライアント（学習者）とカウンセラー（指導者）のそれぞれに関して、次のように述べている。(市川,1993,p.17-19)

クライアントに対して：学習者が自立できること

学習者の自立とは、

- ・学習することの意義、楽しさを知っていること。
- ・何を学習するべきか、あるいは、する必要がないかを自分で判断できること

と。

- ・自分の能力の向上、現在の理解状態に関心をもつこと。
- ・わかっているところ、わかっていないところが、自分でわかること。
- ・自分に適した学習の方略を知っている。あるいは、探索、検討すること。
- ・わかっていないときには、どうすればよいか（他者に聞くことも含め）知っていること。

カウンセラーとして：個別指導の力量の向上をはかること

- ・面談を通じて学習者の状態（何が学習を妨げているか）を把握すること
- ・学習者の個性や状態に応じた指導ができること。
- ・つなずきのタイプ、それを発見する方法、それを対処するための指導法などについての知識と技能をもつこと。
- ・学習者に共感できること、自分の感情をコントロールできること。

これらの認知カウンセリングの目標からもわかるように、認知カウンセリングは、学習者がわからないという問題をわかりやすく説明したり、解けるように指導するだけでなく、学習者自身が、自分の学習観や学習方法を振り返り、自立して学習を進めていくことができるようにするための指導方法である。

また、具体的な指導方法のポイントとして、市川(1995)は次の4つをあげている。
(市川,1995,p.107)

正解か誤答かにかかわらず、答えに至るまでの説明を求める。

どこまでわかっているかを確認する診断的な質問を入れる。

いきなり説明せずに、必要最小限のヒントを出していく。

問題を解いたあとで、最初わからなかった原因の考察を求める。

このように学習者に説明を求めることや問題解決の振り返りをさせるためには、指導者の発問が重要であることはいうまでもないが、このことについて市川(1995)は、「どのような質問、ヒント、教示が適切かは、学習者の特性や知識状態によるし、カウンセラーとの人間関係にもよる」(p.107)と述べている。

(2) 認知カウンセリングを用いた反省的活動の意義

前述したように学習者が自立できることを目標とした認知カウンセリングは、自己

の学習を自発的に反省できない児童・生徒にとって、カウンセラーとの対話の中で反省ができるという点で有効な反省的活動の方法であるといえる。

また、市川(1993)は、従来の個別指導と認知カウンセリングとの違いを、従来の個別指導が特定の学習内容に関する生徒の間違いを正すことを目的としたのに対し、間違いの原因を認知的な説明概念を用いて明らかにし、学習者の自立を促すことが認知カウンセリングの目的であると捉えている。このことから、従来の個別指導は、誤答の処理を目的にしている面が強く、認知カウンセリングは、誤答の原因を探るといった学習の反省を目的としている面が強いということが分かる。特に前述した認知カウンセリングの指導のポイントに見られる、正解か誤答かにかかわらず、答えに至るまでの説明を求めるや、問題を解いたあとで、最初わからなかった原因の考察を求めるということは、学習者に意図的に反省を促す場面であるといえる。これらは、認知カウンセリングが、反省的活動の1つの方法であることを示している。

さらに、市川(1993)は、認知カウンセリングの基本的な技法として、次の6つを挙げている。(市川,1993,p.27-30)

自己診断：「どこが/何がわからないか」を表現させる。

仮想的教示：概念や方法を、知らない人に教えるつもりで表現させる。

診断的質問：どこまでわかっているかを試すための質問を用意する。

比喩的説明：概念の本質を比喩(アナロジー)で説明する。

図式的説明：概念間の関係を整理して図式化する

教訓帰納：「なぜ解けなかったのか」という教訓をひきだすことを促す。

これら6つは、認知カウンセリングの基本的な技法として挙げられているが、すべて学習の反省を促す技法であることから、児童・生徒に反省的活動を促すための発問の有効な視点になるといえる。

(3) 認知カウンセリングを用いた反省的活動の留意点

坂本(1998)は、クライアントの数学に対する学習観が望ましく変容した事例について、ケース報告と考察を行っている。その中で坂本は、「教訓帰納の価値は、クライアントのおかれた背景と教訓帰納が導かれた時の状況においてのみ、認められる。」(p93)と述べ、教訓帰納の価値には普遍性がある訳ではないことを指摘している。このことから、反省によって得られる成果は、反省的活動を行う時の児童の理解状況や学習環境に影響されるという示唆を得る。

また、市川(1995)は、認知カウンセラーの留意点として、一方的な説明をして学習

者に確認を求めるだけではないことや、どのような学習者にも同じような仕方に対処してはいけないことなどを挙げている。つまり、認知カウンセリングを行う際には、学習者の実態に応じてカウンセリングの方法を変えなければならないということである。これは、反省的活動を行う際に教師は、児童・生徒の実態をよく把握して、彼らに応じた方法で学習内容の反省をさせなければならないということである。

これまでの考察から得られた知見をまとめると児童・生徒に反省的活動を行わせる際の教師の留意点は次の通りである。

- ・反省によって得られる成果は、反省的活動を行う時の児童・生徒の理解状況や学習環境に影響される。
- ・児童・生徒の実態をよく把握して、彼らに応じた方法で反省をさせなければならない。

本章では、反省的活動を行う実際の授業場面や学習指導場面を想定し、集団的な反省的活動としてディスコース、個人的な反省的活動としてライティング、個別指導的な反省的活動として認知カウンセリングという方法を規定し、これら3つの反省的活動の方法とその特徴を理論的に考察した。その結果、それぞれの方法の意義とともに、反省的活動を行う際の教師の留意点として、次のことがわかった。

- ・児童の実態をしっかり把握し、反省を促す。
- ・全体での反省の機会が、社会的相互作用と個人の概念発達を支援する。
- ・反省的活動の意義に応じて、教師が反省する内容を指定する。
- ・反省したことを再び、児童・生徒に意識させる。
- ・反省したことを生かした授業展開の工夫をする。
- ・反省によって得られる成果は、反省的活動を行う時の児童・生徒の理解状況や学習環境に影響される。

第4章

反省的活動の実践例

～ 振り返り授業 ～

前章では先行研究に基づいて、反省的活動の方法について考察し、多くの知見を得ることができた。そこで、本章ではまず、それらの知見を基に、反省的活動の1つの実践形態である「振り返り授業」を提案する。そして、次にその「振り返り授業」を実践して明らかになった課題を解決するために、「ポートフォリオ」に関する先行研究を概観し、そこから得られた示唆をもとに、「振り返り授業」の改善を行う。本章の構成は以下の通りである。

第1節 振り返り授業

第2節 振り返り授業の改善

- 1 . ポートフォリオ
- 2 . 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の検討
- 3 . 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の作成が「ディスコース」にもたらす効果
- 4 . 「ライティング」における「振り返りの視点」の再検討

第3節 振り返り授業の成果

第 1 節 振り返り授業

前章では先行研究に基づいて、反省的活動の方法について考察し、多くの知見を得ることができた。そこで、本節ではまず、児童・生徒に反省的活動を行わせる際にどの程度の期間の学習内容を対象とする反省的活動を行わせるかという、反省の対象とする期間に関わる先行研究を概観する。そして、その上で、前章の反省的活動の方法で得られた知見を基に、反省的活動の1つの実践形態として、「振り返り授業」を提案する。

(1) 反省の対象とする期間に関わる先行研究

前章では実際の授業場面や学習指導場面における反省的活動の方法に関する考察を行い、その中で反省的活動を行う際に重要な教師の留意点を述べたが、それらに加えて、反省的活動を行う際には、児童・生徒にどの程度の期間の学習内容を反省させるかを予め想定しておくことも教師の重要な留意点といえる。そこで、まずそのことに関わる先行研究の考察を行うこととする。

二宮(2000a)は「ライティング」の内容は、児童・生徒に、算数・数学のどのような側面を記述させるかという「ライティング」の課題の性質に依るところが大きいとし、「ある授業で学習した内容について具体的にまとめる」といった課題に対しては、特定の概念や方法が個別的に記述されるといった「個別的な記述」が多く見られ、「ある単元の学習そのものについてまとめる」といった課題に対しては、個別の概念や方法を関係づけ一般化するといった「関係的な記述」が多くなると述べている。さらに、「算数学習そのものについてまとめる」といった課題には、算数・数学を学習していく際の約束事といった「規約・協定の記述」が多く含まれると述べている。二宮(2000a)は、この「個別的な記述」、「関係的な記述」、「規約・協定の記述」を以下のように捉えている。

個別的な記述：特定の概念や方法が個別的に記述されているもの

関係的な記述：概念どうしのメタ的な関係や拡張が記述されているもの、或いは個別の方法どうしを関係づけ一般化するような記述がされているもの

規約・協定の記述：算数・数学を学習していく際の約束事が記述されているもの

例えば、平均の学習の授業の終了後に、児童が、「平均するということは、全体を同じ大きさになるようにならすということ」と記述したものは、平均という特定の概念を説明する記述であることから「個別的な記述」いえる。また、異分母分数の加減の単元の学習後に、児童が、「分母の違う分数のたし算・ひき算はどちらも通分して計

算する」と記述したものは、分数の加法の計算方法と減法の計算方法を関係づけていることから「関係的な記述」といえる。そして、「規約・協定の記述」は、「答だけでなく式も書く」等の算数・数学を学習していく際の約束事の記述である。

こうした違いはどの程度の期間の学習内容を対象としたライティングをさせるかによるが、「ライティング」に関する先行研究を概観すると、1時間の授業で学習した内容を対象にしたものや、長期に渡る算数・数学学習を対象にしているものが多い(例えば、Borasi&Rose,1989；中村,1989；Scheibelhut,1994；堀川,1996等)。同様に、「認知カウンセリング」や「ディスコース」に関しても、問題解決後に学習方略を振り返り教訓帰納を引き出す事例や、長期間の数学学習を振り返り数学観の変容を調べる認知カウンセリングの事例が多く、また、特定の課題終了後の「ディスコース」が多い。つまり、短期の学習内容や長期の算数・数学学習を対象とした反省的活動に関する研究は多いが、中期的なものは少ないといえる。

また、我国の教育現場の実態についても梶田(1994)が、小学校や中学校で現在実際に行われている振り返りの活動は、時間的回顧の長さが最も短い「今行ったばかりの活動」と、時間的回顧の最も長い「自分自身の個人史の全体」にわたる振り返りが多く、その中間段階の長さの回顧に関わる振り返りが少ないことを指摘し、この中期的な期間に着目して、振り返りの活動を行うべきであると述べている。

このように中期的な反省的活動に関わる研究や実践が少ないことから、中期的な反省的活動の可能性を探ることは意味のあることと考える。この中期的な反省的活動の意義としては、ある程度の学習が行われた後で、それらを振り返ることから、それぞれの学習内容のつながりや共通点を見いだす側面が強い。つまり、第2章で述べた反省的活動の意義である「学習内容を統合し、それらの再構成を促す」ということである。

また、実際の授業場面や学習指導場面において、中期的な反省的活動を行う場面を想定してみると、単元または小単元終了後が考えられる。しかし、単元には、10授業時間を超える単元が多く、学習内容も多岐にわたることから、効果的な反省的活動を行うには、学習内容に適度のまとまりのある小単元終了後が適しているであろう(もちろん授業時間数が少ない単元の場合には、単元終了後ということになるが、以下では、「小単元終了後」という記述をする)。

そこで、ここまでの考察で得られた反省的活動に関する知見と第2章、第3章で得られた主な知見をまとめると次のようになる。

- ・ 授業場面や学習指導の中で、児童・生徒が「反省」を行えるように支援する場を意図的に作り出す必要がある。

- ・ 反省的活動の意義に応じて、教師が反省する内容を指定する。
- ・ 反省したことを再び、児童・生徒に意識させる。
- ・ 反省したことを生かした授業展開の工夫をする。
- ・ 児童の実態をしっかり把握し、反省を促す。
- ・ 全体での反省の機会が、社会的相互作用と個人の概念発達を支援する。
- ・ 短期的、長期的な反省の研究は多いが、中期的な反省の研究は少ない。

そこで、これらの知見をもとに、小単元終了後の反省的活動の1つの実践形態として、小単元の学習内容に関する「ライティング」を行い、それを基にして「ディスコース」を行う「振り返り授業」を提案する。これは、反省を意図的に行う学習環境を授業として設定した反省的活動の場であり、さらに「ライティング」と「ディスコース」を合体させた反省的活動でもある。(図4-1 参照)

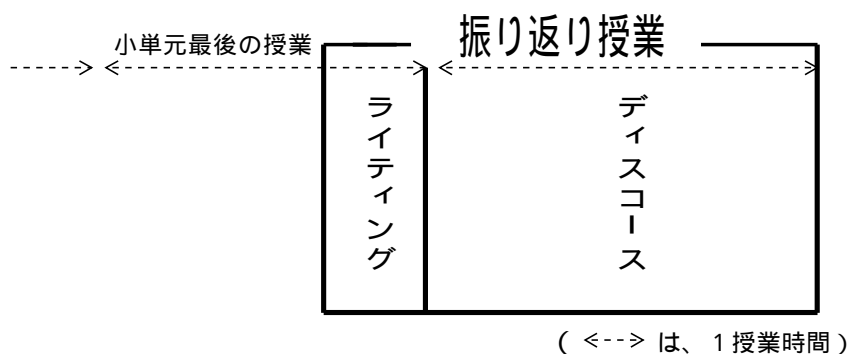


図 4-1 振り返り授業

(2) 「振り返り授業」の方法

「振り返り授業」は、まず、小単元最後の授業内で、その小単元で学んだ学習内容について、教師が示した「振り返りの視点」を基に「ライティング」を行う。その時間については、小単元最後の授業をすべて当てる必要はないが、授業終了直前の限られた数分ではなく、教科書やノートなどを参考にし、小単元の学習を想起できる時間は確保する必要がある。そして、次時に各児童の記述を基に、「ディスコース」を行う(図4-1 参照)。その際、教師は事前に児童が記述した内容を把握し、児童の実態を基に、効果的な「ディスコース」ができるように、事前に入念な授業計画を立てておく必要がある。

(3) 「振り返り授業」の意義

「振り返り授業」における「ライティング」の意義

第3章第2節で既に述べた Borasi&Rose(1989)らの指摘に従って、教師は、「振り返りの視点」を提示し、「ライティング」を行わせる必要がある。この「ライティング」は、小单元全体の学習内容を振り返ることになり、第2章第2節で述べた反省的活動の意義「学習内容を再認識し、その深い理解を促す」ことにつながる。また、こうした「ライティング」を行うことは、自分がどの程度小单元の学習内容について理解ができていないか、またはできていないかという第2章第2節で述べた反省的活動の意義である「学習内容に関する自己評価を促す」ことになる。

「振り返り授業」における「ディスコース」の意義

「ライティング」をもとに「ディスコース」を行うことは、「ディスコース」の過程で自分の「ライティング」をしばしば参照するという活動を伴い、自己評価活動がやりっぱなしのものが多いという、第2章第2節で既に述べた市川(1998a)の指摘や、第3章第2節で述べた Yinger(1981)、中村(1993)の「ライティング」の再読の必要性からも有効な方法であると考え(児童各自の「ライティング」は事前に返却済み)。また、「ディスコース」の中で理解状況の異なる様々な児童の反省の内容を授業で取り上げることが、それらをクラス全体で共有しながら互いに影響を受け合うといった社会的相互作用の効果があるといえる。例えば、こうした社会的相互作用を通して、自分では気づくことができなかったものが教訓として得られることがあり、第2章第2節で述べた反省的活動の意義である「学習内容に関する教訓帰納を促す」ことが期待できる。

また、「振り返り授業」は、児童各自の「ライティング」をもとに展開されるので、教師主導のトップダウン的な振り返りではなく、児童自身の言葉で振り返るボトムアップ的な振り返りができるという特徴をもっている。さらに、「振り返り授業」では、未知の課題を扱わないという安心感も手伝って、学習に不安がある児童も生き生きと授業に臨めるであろう。

(4) 「振り返り授業」の具体例

小单元「比例」における「振り返り授業」

この「振り返り授業」を平成13年度の第2学期の間に、兵庫県公立小学校の第6学年33名を対象に、「角柱と円柱」「立体の体積」「変わり方を調べて」「比例」の各小单元で実施した。

まず、「ライティング」では、多くの反省の内容を1授業時間の中で取り扱うことは難しいことから「大切な見方・考え方」と「覚えておこうということ」の2つの視点から記述させた。それは、それぞれ「数学的な見方・考え方」と「知識・技能」を

振り返らせるための視点といえる。また、児童に「ライティング」を行わせる用紙として、教師は、振り返りの2つ視点を記した「振り返りカード」を準備し、そこに記述させた。

次に「ディスコース」では、児童の「ライティング」の内容に応じて「ディスコース」の仕方を変えた。例えば、児童の多くが同じような学習内容を書いている場合には、学習過程でわかりにくかったことや困ったこと等を口頭で発表させ、主として学習過程に焦点を当てた「ディスコース」を行い、児童が多岐にわたる学習内容を書いている場合には、それらを取り上げ、児童それぞれの意見を関連づけていくような「ディスコース」を行った。つまり、「ディスコース」は、一律のパターンがあるわけではなく、児童の「ライティング」の内容に依存するということである。

図 4-2 は、小単元「比例」における「振り返り授業」の板書と授業の流れの説明である。この「振り返り授業」の「ディスコース」では、上述した、児童それぞれの意見を関連づけていくような「ディスコース」を行った。それは、前時に行われた「ライティング」(「振り返りカード」への記述)の内容に、比例の意味や性質等を書いているものや、表を書くことの重要性を述べているもの等、多岐にわたる内容が見られたからである。この「振り返り授業」のディスコースは、図 4-2 にある ~ の順番に、二重枠内にある内容をポイントにして進められた。

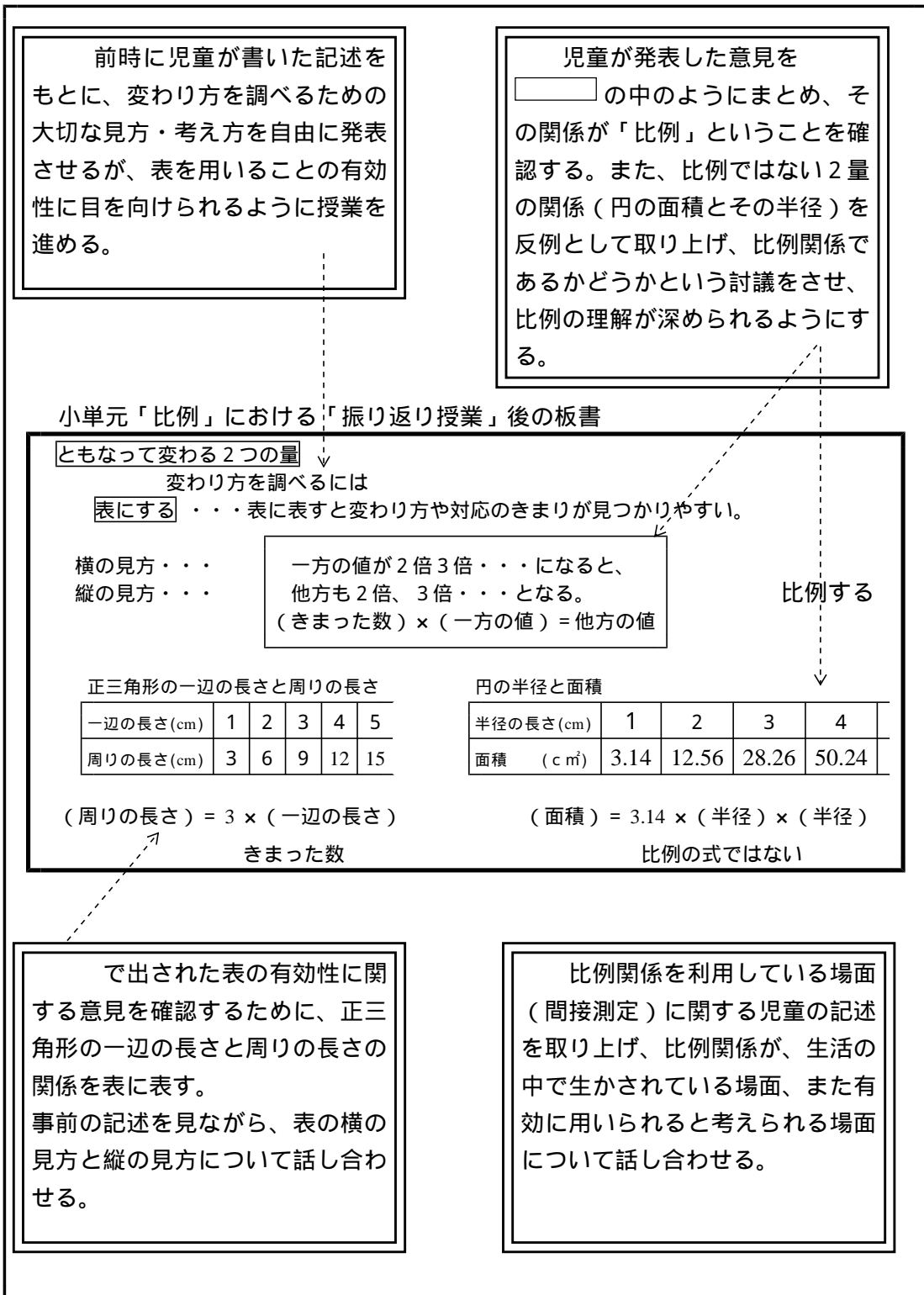


図 4-2 小単元「比例」における「振り返り授業」後の板書と授業の流れ

「振り返り授業」の課題

前述のような「振り返り授業」を4つの小単元終了後に行ったが、これらの「振り返り授業」を通して、次のような課題が明らかになった。

「ライティング」における児童の記述を分析する指標の確立

「振り返り授業」の「ディスコース」は、先述したように、一律のパターンがあるわけではなく、児童の「ライティング」の記述内容に依存する。しかし、教師が、児童の記述内容に関する指導を行うために、また、児童の記述内容をより効果的に「ディスコース」に生かすためには、教師がある程度客観的に児童の記述内容の質を評価・分析できる指標が必要である。

「ライティング」における「振り返りの視点」の再検討

児童に与えた「ライティング」における振り返りの2つの視点は、先述したように「この学習で大切な見方・考え方は何ですか」と「覚えておこうということは何か」という、それぞれ「数学的な考え方」と「知識・理解」の「振り返りの視点」である。しかし、それぞれの視点を区別して記述することが難しい児童や、学習内容全体をしっかりと振り返って記述していない児童が見られたことから、児童にとって適切に学習内容の振り返りができて、しかも記述しやすい視点を再検討する必要がある。

第 2 節 「振り返り授業」の改善

前節では、児童・生徒に反省を意図的に行わせる学習環境を授業として設定した反省的活動の場であり、さらに「ライティング」と「ディスコース」を合体させた反省的活動の場である「振り返り授業」を提案した。そして、基本的な「振り返り授業」のながれを確立したが、再検討すべき課題も明らかになった。そこで、本節では、その課題の解決のために、近年、総合的な学習の時間の評価法として注目を集めている「ポートフォリオ」に関する先行研究に着目し、考察を行う。

1 . ポートフォリオ

(1) ポートフォリオに関する先行研究

我が国では、「ポートフォリオ」に関する先行研究は、総合的な学習の時間の創設を機に、多くの研究者によってなされている。しかし、「紙ばさみ」や「折靴」という訳語がある「ポートフォリオ」の教育学的な定義は、二宮(2001c)が「我が国の最近の議論では様々な規定がなされ、統一された見解、或いは定義のようなものは未だ存在しないように思われる」(p.1)と述べているように、それぞれの研究者によって異なっている。しかし、先行研究を概観すると、「ポートフォリオ」の教育学的な意味は、概ね、村川(2001)が、「子ども自身が具体的な活動を通して生み出した作品(子ども自身の感想や自己評価なども含む広義の作品)および子どもの活動にかかわった友だちや教師、保護者、専門家からの感想や評価などの中から、ある目的・目標に従って取捨選択したものの集大成」(p.20)と捉えることができる。そして、村川(2001)は、この「ポートフォリオ」を作成することの一つの意義を、子ども一人ひとりが学習全体を振り返るのに有効に活用できることと捉えている。つまり、「ポートフォリオ」を作成することは、反省的活動の要素を含んでいると考えることができる。

また、総合的な学習の時間の評価法として注目されている「ポートフォリオ」であるが、それは総合的な学習の時間に固有なものではない。海外では、すでにおよそ20年程前から、しかも数学教育の分野で「ポートフォリオ」の研究が行われている。それは、小田(1999a)が、ヴァーモント州の「数学ポートフォリオ」の報告の中で、「ポートフォリオ学習でさえも、本家本元のヴァーモント州では、算数から始まった」(p.50)と述べ、その開始時期を1986年と報告していることから伺うことができる。そして、小田(1999b)によれば、「ポートフォリオ」は、ここ20年間のアメリカ教育改革で浮上してきたものである。

我が国の数学教育の分野では、前述の小田の報告を始め、ミネソタ州の事例を二宮(2001c)が、ケンタッキー州の事例を加納(2000)が報告し、二宮と加納は、実践研究も行っている。

(2) ポートフォリオと反省的活動

前述した村川(2001)の「ポートフォリオ」の作成が学習の振り返りに有効に活用できるといふ指摘から、具体的な「ポートフォリオ」の作成手順の中にある「ポートフォリオ」と反省的活動との関わりを「数学ポートフォリオ」の先行研究(Saylor & Overton(1993), Crowley(1993), Moon & Schulman(1995), 加納(2000) 二宮(2001b, 2001c))の概観から探っていくこととする。

まず、「数学ポートフォリオ」に関する先行研究を概観すると、すべての先行研究で統一された「ポートフォリオ」の作成方法が報告されているわけではない。しかし、「ポートフォリオ」を作成する活動の中で、すべての先行研究で共通している活動として、生徒の学習の成果(作品)を保存し、その保存された作品の中から「選択」する活動が挙げられる。具体的には、まず、ある学習課題を行う中で得られる全ての学習の成果(作品)を「ワーキング・ポートフォリオ(working portfolio)」に保存し、次にその中から、定期的に、教師の示す観点に適した作品を「選択」し、「パーマネント・ポートフォリオ(permanent portfolio)」を作成するという活動である。この一連の活動は、すべての先行研究に共通している。つまり、作品の「選択」を行う活動は、「パーマネント・ポートフォリオ」を作成する核となる活動である。

加納(2000)は、「選び出すことは、もう一度その学習をふり返る契機を生徒に与えることになる」(p.58)と述べ、作品の「選択」を行う活動は、学習の振り返りを促す役割があることを指摘している。また、二宮(2001c)は、「ポートフォリオ」を作成すること自体、「単元全体を包括的にふり返りその内容をまとめ直す役割をはたす」(p.4)と述べている。この二宮の「ポートフォリオ」を作成するとは、「パーマネント・ポートフォリオ」を作成することと考えられるが、その中心的な活動は、「ワーキング・ポートフォリオ」の中にある作品の「選択」を行う活動である。この「選択」を行う活動は、決して根拠がない「選択」をするわけではなく、教師の示す観点に適した作品を「選択」しなければならない。そのためには、保存されている作品をもう一度すべて見直すことが必要になるのである。

つまり、ある目的・目標に従って「選択」を行う活動は、学習内容を包括的に振り返り、その内容をまとめ直すこととなる。これはまさに反省的活動といえるのである。

(3) ルブリック

「ルブリック(rubric)」は、「評価規準(criteria)と基準(standard)を設定するというこを意味している」(佐藤,2001,p.16)が、「ポートフォリオ」に関する先行研究では、この「ルブリック」を作成する必要性を強調しているものが多いと見られる。(先行研

究において、「ルブリック(rubric)」は、「ルブリック」(二宮,2001b,p.121)「ルーブリック」(加納,2002,)、「指標」(佐藤,2001,p.16)と異なる表記がされ、統一した表記がされていない。しかし、どの表記も同様な意味で用いられていることから、以下では統一した表記として「ルブリック」を用いることとする)

例えば、加納(2002)は、「ポートフォリオ」の中の学習物を複合的に多元的に評価する」(p.45)ためにルブリックが用いられることが多いと述べている。佐藤(2001)もまた、「ポートフォリオ」を用いた評価法が評価としての信頼性と妥当性を得るためには「ルブリック」が必要であると述べている。

また、「ルブリック」は「ポートフォリオ」に関する研究だけでなく、児童の記述の評価に関する研究にも用いられている。二宮(2001b)は、「子どもの記述を見ていく際には必ず「どのような観点から評価していくのか」という『規準』を明らかにしておかなくてはならない」(p.121)とし、評価規準を明らかにすることで、「様々な観点から全体的評価を行うことが可能となり、一つの記述について多方面からの評価が可能となるのである」(p.121)と、評価規準を設定する重要性を指摘している。そして、二宮(2001b)は、「ルブリック」を「設定された【評価】規準をより具体化し、実際の評価を行う際の指標としたものがルブリック(rubric)である」(p.121,【 】内は筆者)と規定している。

これらのことから、ポートフォリオに集積された児童の多種多様な作品の評価や、児童の記述表現の評価など、いわゆる児童の活動を質的に評価するためには、事前の「ルブリック」の作成が必要であるという示唆を得ることができる。この示唆をもとに、前節で述べた「振り返り授業の課題」の一つである「ライティングにおける児童の記述を分析する指標の確立」を考えると、「振り返り授業」の「ライティング」における児童の記述内容の質を、ある程度客観的に分析することができる「ルブリック」の作成が必要ということになる。

本小節では、「振り返り授業」の課題の解決の示唆を得るために、「ポートフォリオ」に関する先行研究に着目し考察を行い、次の2つの示唆を得ることができた。

- ・「ライティング」における児童の記述の質をある程度客観的に分析するためには、事前にそのための「ルブリック」を作成しておくことが必要である。
- ・ある目的・目標に従って「選択」を行う活動は、学習内容を包括的に振り返り、その内容をまとめ直すこととなる。

２．「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の検討

前小節では、「振り返り授業」の課題を解決するための示唆を得るために、「ポートフォリオ」に関する先行研究に着目し考察を行った。そこで、本小節では、得られた示唆をもとにしながら、先述した「振り返り授業」の課題である、「ライティング」における児童の記述を分析する指標の確立のために「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の検討を行う。

(1) 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の評価規準の設定

まず、「ルブリック」における評価規準を設定する。「ルブリック」に関する先行研究では、多様な能力が評価規準とされているが、算数科には、評価の４観点（「算数への関心・意欲・態度」（以下、関心・意欲・態度）、「数学的な考え方」、「数量や図形についての表現・処理」（以下、表現・処理）、「数量や図形についての知識・理解」（以下、知識・理解））が設定されている。「振り返りカード」の児童の記述に関する評価を実際の授業評価に直接的に生かすためには、新たに独自の評価規準を設けるより、これらの４観点を評価規準として用いることが望ましいと考える。また、これらの４観点の趣旨や各学年の学習内容の評価規準及びその具体例は、平成１４年２月に国立教育政策研究所教育課程センターが作成しているが、当然のことではあるが、それは実際の授業に関するものであり、児童の記述内容を評価するためのものではない。そこで、それを参考にしながら「振り返りカードの記述を分析するルブリック」を表４-1のように作成した。表の書式については、加納(2002)の「問題解決における達成レベルを決定するためのルブリック」(p.47)を参考にした。以下では、算数科の評価の４観点と絡めて、表４-1の評価規準について説明する。

「関心・意欲・態度」に関わる評価規準

これは、「数理的な事象に関心をもつとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、日常の事象の考察に進んで生かそうとする」ことである。そこで、「振り返りカード」への記述が、小単元の学習終了後に行われることから、特に、学習内容を日常の事象へ生かそうとすること、数理的な事象の関連に関心をもつことについての評価規準を設けた。つまり、「学習内容の生活への応用やつながり及び他教科との関連の記述」（数学的関連）と「学習内容に関する発展的な課題の記述」（課題の発展）という規準を設定した。

「数学的な考え方」に関わる評価規準

これは、「算数的な活動を通して、数学的な考え方の基礎を身に付け、見通しをもち筋道を立てて考える」ことである。片桐(1988)は「数学的な考え方」を「方法に関係した数学的な考え方」と「数学の内容に関係した数学的な考え方」に分けている。しかし、「数学の内容に関係した数学的な考え方」は、「数学的な内容を支えている考え方」(片桐,1988,p.124)であることから、「数学的な内容を支えている考え方」の記述は、「表現・処理」や「知識・理解」の記述と厳密な区別が難しい。そこで、「数学的な考え方」の記述を、「方法に関係した数学的な考え方」に関する記述に限定することにし、もう一方の「数学の内容に関係した記述」に関する記述は、「表現・処理」や「知識・理解」の記述と捉えることとした。したがって、ここでは、「方法に関係した数学的な考え方」という規準を設定した。

「表現・処理」に関わる評価規準

これは、「数量や図形についての表現や処理にかかわる技能を身に付けている」ことである。つまり、「表現・処理」の記述は、グラフや表などの「数学的な表現」を記述しているもの、そして「処理」として解法などの手続き及び手順を表現している記述に分けることが考えられる。しかし、児童が「数学的な表現」を「概念」を説明する具体例として記述することが予想されるために、「数学的な表現」の記述を「知識・理解」の記述と分けて考えることは難しい。そこで、ここでは「数学的な処理」に関わる「手続き・手順」という規準を設定した。

「知識・理解」に関わる評価規準

これは、「数量や図形についての豊かな感覚をもち、それらの意味、性質などについて理解している」ことである。二宮(2001b)の「数学の様相」についての検討」(p.136)を参考に、それを「学習内容の意味や性質に関する記述及び概念についての記述」及び「算数・数学を学習していく際の約束事に関する記述」とした。そこで、「知識・理解」の記述を概念や規約・協定に関する記述と共に、他の3観点に含まれない記述も「知識・理解」の記述と捉え、「知識・理解」を広く捉えることとした。

(2) 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の評価基準の設定

次に「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の評価基準の設定を行う。

二宮(2001b)は、1998年の3月に114名の小学校6年生に、3年生からの分数についての学習を振り返り、それをまとめることを意図した「分数のまとめ」の授業(2時間)を行い、その授業をもとに、次時にはワークシートを用いて分数の内容のまとめを作成する記述表現活動を行った。そして、二宮は、次のような0ポイント～5ポ

イントの6段階の評価基準を設定し、これを用いて記述表現活動で得られた児童の記述データの評価を行っている。

- 0ポイント：単なる感想。或いは何も書いていない。
- 1ポイント：学習内容についての記述が非具体的。
- 2ポイント：学習内容についての具体的な記述が見られるが、重要なポイントを押さえたものにはなっていない。
- 3ポイント：その時間の学習での重要な事柄について述べている。
- 4ポイント：その時間の学習での重要な事柄について、具体的説明を交えて自分の言葉でまとめている。
- 5ポイント：核となる記述とともに、その時間の学習での重要な事柄について自分の言葉で分かりやすくまとめている。

なお、5ポイントの要因である「核となる記述」を二宮(2001b)は「概念の定義や手順の概略についての一般的な表現」と規定している。

この6段階の評価基準は、学習内容の記述といった面だけで捉えると、3ポイントで一応の学習成果が達成されていると見ることができ、4, 5ポイントでは、「自分の言葉でまとめている」等の学習内容以上の、高次の記述表現が評価の対象とされている。また、二宮(2001b)は記述のレベルを大きく「具体的」「一般的」の2つに分類している。しかし、二宮(2001b)は、この「具体的」と「一般的」の優劣については、多様な表現の活用や分かりやすい表現といった点も重要な要素であり、必ずしも一般的記述がよいと言い切れない面があると捉えている。

これらの考察を基に、「振り返り授業」の「ライティング」における「ルブリック」の評価基準として、5つのレベルを設定した。下記は各レベルのキーワードを示している。

レベル1：記述無し、単なる感想

レベル2：不十分な記述

レベル3：適切な具体例、または言語的表現による記述

レベル4：具体例、かつ言語的表現を用いて包括的な説明の記述

レベル5：表現の工夫（内言の記述、既習知識との関連等）、自分の言葉

以上を踏まえて、「振り返りカードの記述を分析するルブリック」を、縦の項目を評価規準、横の項目を評価基準とした、マトリックスに表したものが表 4-1 である。

表 4-1 「振り返りカード」の記述を分析するルブリック

評価基準		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
		課題把握ができていない	努力を要する	概ね達成している	達成している	充分達成している
関心・意欲・態度	数学的関連	学習内容に関する生活への応用やつながり、他教科との関連の記述がない。	記述はあるが、数学的な内容で関連付けていない。あるいは適切に表現してなかったり、説明が不十分である。	授業で扱った内容と同レベル（文脈の違い等）の関連付けである。	授業で扱った内容にとどまらず、自分で工夫して関連付けている。	さらに関連付けた理由や意義が明確である。
	課題の発展	学習内容に関する発展的な課題の記述がない。	記述はあるが、適切に表現してなかったり、説明が不十分である。	授業中に扱った課題と同レベルの課題設定である。	学習内容に関連した未習内容や発展的な課題を設定している。	さらに、その課題を設定した理由や意義が明確である。また、その課題を自力で解決しようとしている。
数学的な考え方	方法に關係した数学的な考え方	数学的な考え方に関する記述がない。	記述はあるが、適切に表現してなかったり、説明が不十分である。	適切な具体的説明、または一般的説明のいずれかで行っている。	具体例を用い、かつ一般的説明を用いて、包括的に説明をしている。	さらに表現に工夫を加えて、わかりやすくまとめている。
表現・処理	手続き・手順	問題解決の手順や、操作の手続きの記述がない。	記述はあるが、適切に表現してなかったり、説明が不十分である。系統的な説明になっていない。	適切な具体的説明か、または一般的説明のいずれかで行っている。	適切な具体例、かつ一般的説明を用いて、包括的に説明をしている。	さらに、表現に工夫（既習知識や反例等）を加えて、自分の言葉でわかりやすくまとめている。
知識・理解	概念・規約協定	概念の記述や算数の学習における約束事に関する記述がない。	記述はあるが、適切に表現してなかったり、説明が不十分である。	適切な具体的説明か、一般的説明のいずれかで行っている。	適切な具体的説明、かつ一般的説明を用いて、包括的に説明をしている。	さらに、表現に工夫（既習知識との関連や反例等）を加えて、わかりやすくまとめている。

(3) 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の具体例

ここでは、表 4-1 の「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の具体例をいくつか提示してみたい。以下の具体例は、先述した平成 13 年度の 2 学期に、兵庫県公立学校第 6 学年の 33 名を対象に行った、小単元「比例」の「振り返り授業」における「振り返りカード」の記述から拾ったものである。しかし、この「振り返りカード」の記述は、表 4-1 の「ルブリック」を作成する以前に書かせたものであることから、この「ルブリック」で評価することを想定して「振り返りカード」に記述させたものではない。既に述べたように、この「振り返り授業」では「この学習の大切な見方・考え方は何ですか」と「覚えておこうということは何ですか」という「数学的な考え方」と「知識・理解」という視点から記述させたが、それを区別した記述はあまり見られなかった。つまり、記述内容が「知識・理解」に関するものや「数学的な考え方」を絡めて「知識・理解」を記述しているものが多かった。そこで、以下では「知識・理解」のレベルに関する具体例を示すことにする。

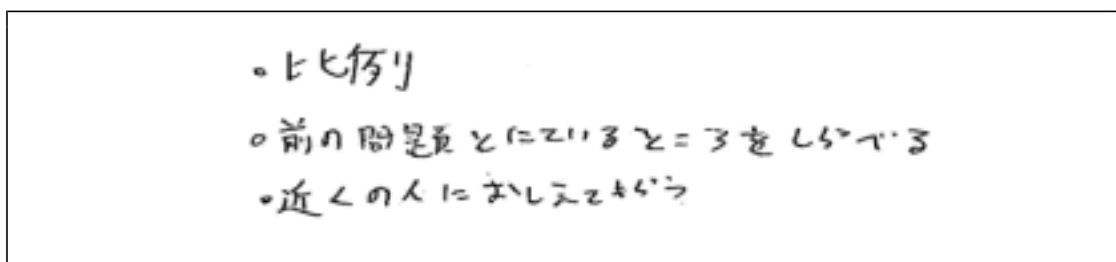


図 4-3 「知識・理解 レベル 1」

図 4-3 には、「比例」とは書かれているものの、記述の対象とするべき比例の意味や性質に関する記述がないことから、レベル 1 「概念の記述や算数の学習における約束事に関する記述がない」と判断した。また、全く記述がない白紙のものもレベル 1 としている。

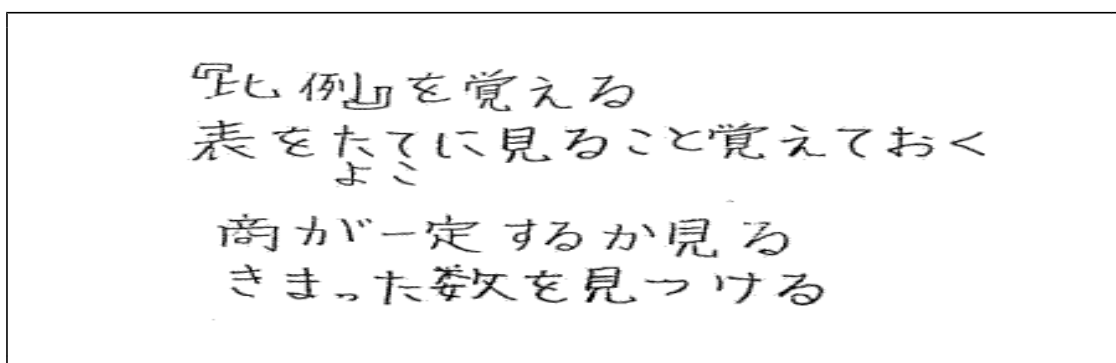


図 4-4 「知識・理解 レベル 2」

図 4-4 には、比例の学習内容に関する記述が見られることからレベル 1 の記述よりも上のレベルと判断することができる。しかし、「表をたて（よこ）に見ることを覚える」という記述は、具体的にどのような見方をすることが大切なのかということが適切に説明されているとは言い難い。また、「商が一定するか見る」や「きまった数を見つける」も同様である。したがって、この記述を、レベル 2 「記述はあるが、適切に表現していなかったり、説明が不十分である」と判断した。

・比例... 表を横に見ると、きまった数字から、2倍、3倍、4倍...となっていたらOK。
 また、表を縦に見ると、下の値÷上の値=きまった数になっただけ。
 ・きまった数×一方の値=他方の値
 2つの量は比例する

図 4-5 「知識・理解 レベル 3」

図 4-5 には、比例の意味や性質に関する適切な一般的説明の記述が見られることからレベル 3 「適切な具体的説明か、一般的説明のいずれかで行っている」と判断した。ここで取り上げたレベル 3 の具体例は、比例の意味や性質に関する一般的説明の記述であるが、具体的に比例の事象を表している表を作成し、それをを用いながら比例を説明するといった具体的な説明の記述がないし、先述した二宮(2001)の「必ずしも一般的記述がよいと言い切れない面がある」という指摘もあり、レベル 3 と判断した。

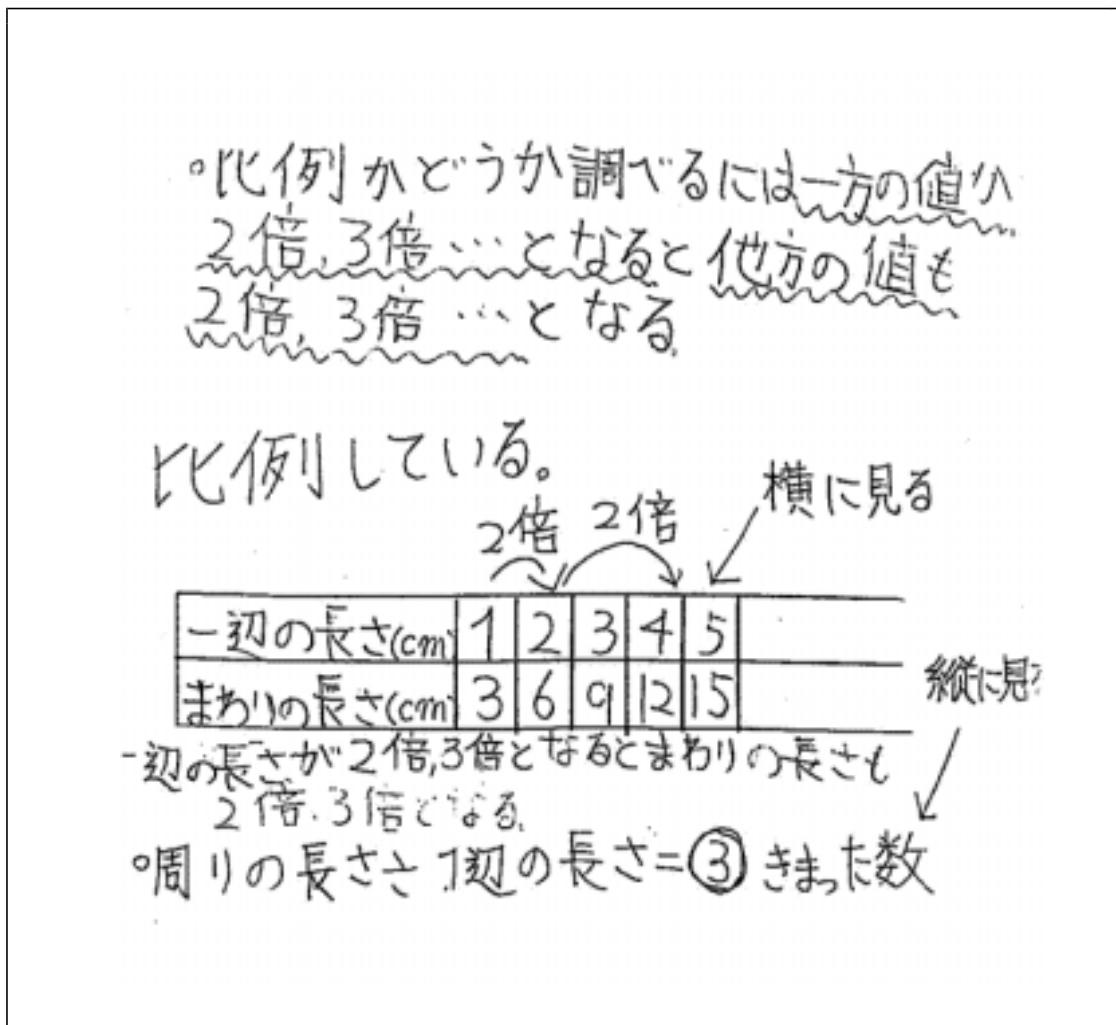


図 4-6 「知識・理解 レベル4」

図 4-6 には、比例の意味や性質に関する説明を、三角形の辺の長さとその周の長さという具体例を用いた適切な説明だけではなく、その中に「きた数」などの一般的説明も交えた、よくまとめられた記述が見られることから、レベル4「適切な具体的説明、かつ一般的説明を用いて、包括的に説明をしている」と判断した。

ともなって変わる2つの量

変わり方を調べるには

表にする・・・表に表すと変わり方や対応のきまりが見つかりやすい。

横の見方・・・一方の値が2倍3倍・・・になると、 比例する
 縦の見方・・・他方も2倍、3倍・・・となる。

(きまった数) × (一方の値) = 他方の値

正三角形の一辺の長さとの周りの長さ	円の半径と面積																								
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="padding: 2px;">一辺の長さ(cm)</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">5</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">周りの長さ(cm)</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">12</td><td style="padding: 2px;">15</td></tr> </table>	一辺の長さ(cm)	1	2	3	4	5	周りの長さ(cm)	3	6	9	12	15	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="padding: 2px;">半径の長さ(cm)</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">面積 (c㎡)</td><td style="padding: 2px;">3.14</td><td style="padding: 2px;">12.56</td><td style="padding: 2px;">28.26</td><td style="padding: 2px;">50.24</td><td style="padding: 2px;"></td></tr> </table>	半径の長さ(cm)	1	2	3	4		面積 (c㎡)	3.14	12.56	28.26	50.24	
一辺の長さ(cm)	1	2	3	4	5																				
周りの長さ(cm)	3	6	9	12	15																				
半径の長さ(cm)	1	2	3	4																					
面積 (c㎡)	3.14	12.56	28.26	50.24																					

図 4-7 「知識・理解 レベル5」

レベル5の記述は、児童の書いた「振り返りカード」に見ることができなかったが、レベル5の記述に相当するものとしては、図4-7のような記述を想定している(図4-7は、図4-2の「振り返り授業」後の板書)。この図4-7には、レベル4の記述内容に、さらに「円の半径とその面積」という比例関係にならない反例を加えて、比例をよりわかりやすく説明していることから、レベル5「表現に工夫(既習知識との関連や反例等)」を加えて、わかりやすくまとめている」と判断できる。

3. 「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の作成が「ディスコース」にもたらす効果

「ディスコース」の展開の一応の定式化が図られる

本章の第1節で、「ディスコースは、一律のパターンがあるわけではなく、児童の「ライティング」の内容に依存をする」と述べたように、先述した「振り返り授業」の「ディスコース」では、「ライティング」の内容に応じて、その仕方を変えることが想定されていた。しかし、「ライティング」の内容に応じて「ディスコース」の仕方を変えるということは、教師が、柔軟に「ディスコース」を展開することができる反面、その時々によって学習内容に適した「ディスコース」の仕方を考えなければならず、教師に時間的負担を強いることや、「ディスコース」の質が、教師の力量に大きく影響するという課題が考えられる。また、「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の作成によって、「ディスコース」の展開の一応の定式化を図り、上記の

ような課題を解決することができる。つまり、この「ディスコース」の展開の一応の定式化とは、具体的には、「ディスコース」における話題を「ルブリック」の低いレベルに相当する記述内容から、高いレベルに相当する記述内容へと移行していくというものである（児童一人一人にそれぞれの児童の記述のレベルを伝えることや、低いレベルに相当する内容をそれを書いた児童に直接発表させることはしない）。しかし、こうした「ディスコース」の定式化は、「ディスコース」の流れの指標であり、実際の「ディスコース」の展開では、あくまでも児童の記述内容や発表をもとに進めていかなければならない。後述の図 4-8 は、上述のように定式化された「ディスコース」の展開を想定した場合の、小単元「比例」における「振り返り授業」の「ディスコース」の展開とその板書である。なお、～ は「ディスコース」の流れを示しているが、上述したように～ という流れは、「ルブリック」の低いレベルに相当する記述内容から高いレベルに相当する記述内容を話題にする流れとなっている。特に「ディスコース」の導入の～ では、教師は、「ディスコース」に参加しやすい雰囲気を作るために、レベル2に相当する記述内容である、比例に関する不十分な説明の発表を否定的に取り上げるのではなく、不十分なところは学級全体で補っていくという意識を児童が持てるように、多くの児童に意見を求めていく中で、徐々に適切な比例の説明（レベル3の記述内容）へとまとめていくことが望ましい。

「ディスコース」が、「振り返りカード」の記述に関する意図的な指導を行う場となる

「振り返り授業」での「ディスコース」は、教師が、児童の発表を生かしながら授業を構成し、黑板にはその授業における重要なポイントがまとめられる。しかし、先述した小単元「比例」における「振り返り授業」の「ディスコース」では、児童は、「ディスコース」によって作成された板書を、教師が児童の発言をまとめているものと捉えており、その板書と自分の「振り返りカード」の記述とを結びつけ、よりよい記述のための見本とするまでには至らなかった。しかし、前述したように、「ディスコース」が「ルブリック」の低いレベルに相当する記述内容から高いレベルに相当する記述内容へ移行する展開となれば、黑板は「ルブリック」のレベル3の記述内容にレベル4、レベル5の記述内容を加えていくこととなり、完成された板書はレベル5に相当する記述内容となるのである。そして、教師は完成された板書を通して、「振り返りカード」の記述内容の指導を行うことができるのである。つまり、完成された板書に至る「ディスコース」が、「振り返りカード」の記述に関する意図的な指導を行う場となるのである。

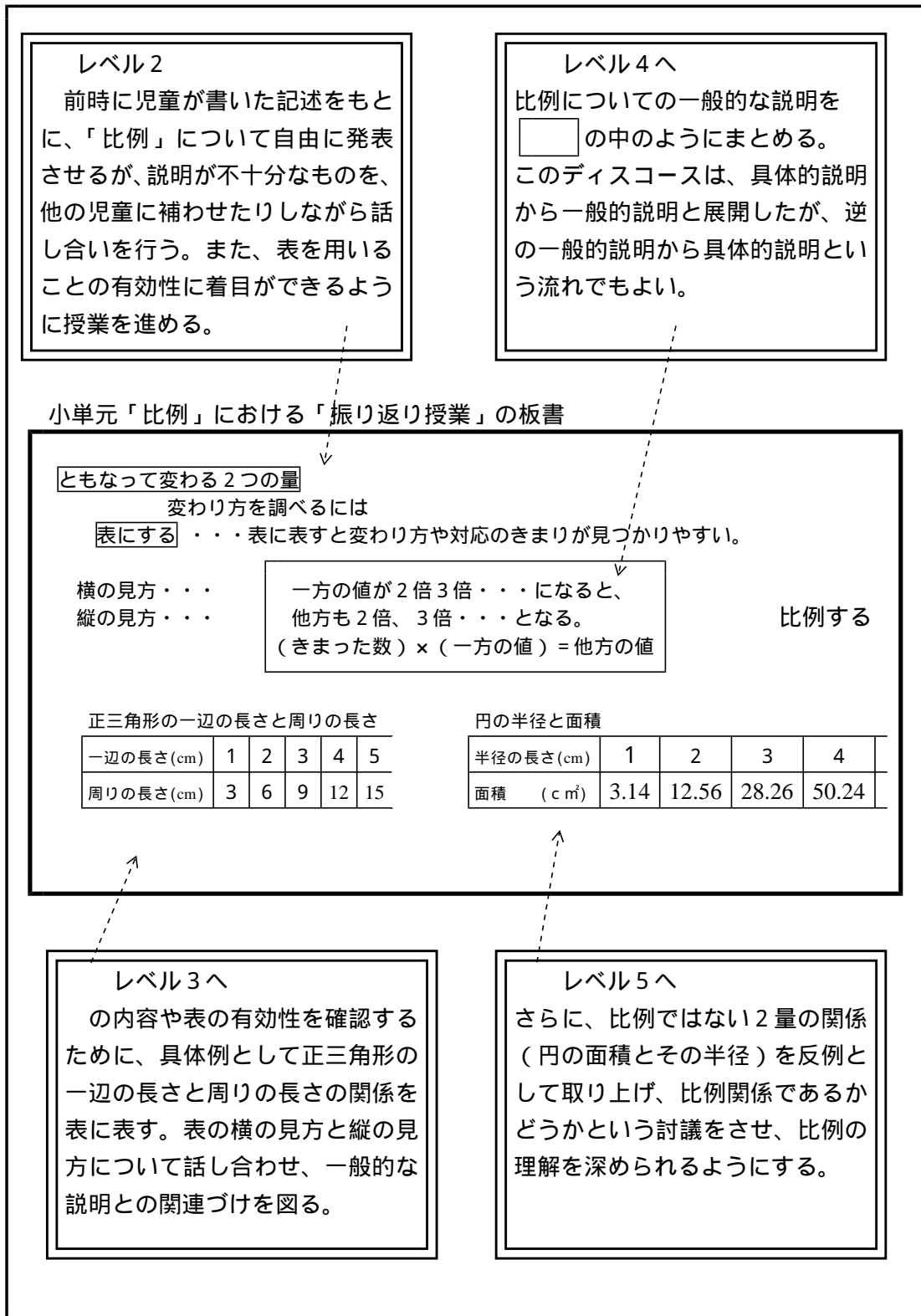


図 4-8 定式化された「ディスコース」を想定した場合の
小单元「比例」の「振り返り授業」における「ディスコース」の展開とその板書

4 .「ライティング」における「振り返りの視点」の再検討

前小節では、先述した「振り返り授業」の課題である、児童の「ライティング」における記述を分析するための「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の検討を行った。そこで、本小節では、「振り返り授業」のもう一つの課題である、「ライティングにおける振り返りの視点の再検討」を行うこととする。

また、本小節においては、第3章で述べた反省的活動を行わせる際の教師の留意点である、「反省的活動の意義に応じて、教師が反省する内容を指定すること」に従い、第2章第2節で述べた反省的活動の認知的側面に関わる2つの意義（「学習内容を再認識し、その深い理解を促す」「学習内容を統合し、それらの再構成を促す」）を達成するための「振り返りの視点」について考察する。

(1) 学習内容の再認識を促す振り返りの視点

先述したように、「ポートフォリオ」に関する先行研究の考察から、「ある目的・目標に従って「選択」を行う活動が、学習内容を包括的に振り返り、その内容をまとめ直すこととなる」という示唆を得た。この「ある目的・目標に従って「選択」を行う」活動が、児童・生徒に学習内容を振り返らせ、「学習内容のまとめ直し」を促すということであるが、この「学習内容のまとめ直し」は、まさに「学習内容の再認識」といえる。つまり、「ある目的・目標に従って「選択」を行う」活動が、学習内容の再認識を促すということである。

ところで、「ある目的・目標に従って「選択」を行う」活動は、「振り返り授業」において、児童・生徒が「振り返りカード」の記述をする場面で見ることができる。それは、実践授業で教師が示した「学習内容の大切な見方・考え方は何ですか」という視点に適合するものを、児童が教科書やノートを見ながら「選択」し、「振り返りカード」に記述をする場面である。しかし、実際には、教師が示す「～は何ですか」という「振り返りの視点」が、一問一答的な質問と受け取れることもあり、自分の記憶の再生だけに頼り、学習内容に関する十分な記述ができていない者もいたことから、児童が教科書やノートを見ながら大切な学習内容を「選択」する活動、つまり、「ある目的・目標に従って「選択」を行う」活動を、しっかり行っていたとは言い難い。

そこで、その「選択」する活動を強化するために、教師の示す「振り返りの視点」を「～（学習内容）をまとめてみよう」とすることが望ましいと考える。学習内容を「まとめる」ということは、一問一答的な質問ではなく、また記憶している学習内容の再生のみで学習内容をまとめることは難しい。必然的に、教科書やノートから大切な学習内容を「選択」する活動につながると考える。

(2) 学習内容の数学的統合を促す振り返りの視点と授業構想

「学習内容の数学的統合を促す振り返りの視点」を検討するために、まず、数学的統合を行う際の児童・生徒の認知活動の検討を行い、その後、数学的統合を促す「振り返り授業」を構想する中で、「学習内容の数学的統合を促す振り返りの視点」を検討する。

「数学的統合」を行う際の認知活動の検討

「数学的統合」を行う際の認知活動に関する先行研究として、崎谷ら(1998)とMarkman(1997)の研究を検討する。

まず、「類似性の認知」と「数学的概念」の構成との関係に関する研究の中で崎谷ら(1998)は、整数、小数、分数の加減の計算を例にあげ、それぞれの計算原理を「単位を揃えて計算する」に統合するためには、それぞれの計算原理の類似性が認知できなければならないと述べ、「統合」には「類似性」の認知が関わっていると述べている。第2章第2節において「数学的統合」を「より広い観点から、幾つかの学習内容に共通している、本質的な数学的アイデアを抽出し、それらを有意味につなげること」と規定したが、これはまさに、統合される学習内容に含まれている数学的アイデアの「類似性」を認知することである。

また、「類似性」の認知に関する研究において、Markman(1997)は、類似性を理解することがカテゴリー獲得を理解する上で不可欠であると述べ、「重要なのは事例同士の類似性ではなく、共通性と整列可能な差異を促進する比較プロセスであり、これがカテゴリー獲得に重要な影響力を持っているのである」(p.94)と述べている。この引用の「カテゴリー - 獲得」と「整列可能な差異」という言葉に若干の補足を加えると、まず、「カテゴリー獲得」は、「同じ種類のものの所属する部類・部門」(カテゴリーの意味)(広辞苑第五版, 岩波書店)を獲得することであるが、この「カテゴリー獲得」と「数学的統合」が密接に関係しているのは明らかであろう。なぜなら、先述した崎谷ら(1998)の計算原理の「統合」の例で考えてみると、整数、小数、分数の加減計算を「単位を揃えて計算する」に「統合」ということは、見方を変えると、「単位を揃えて計算する」という「カテゴリーを得る(獲得)」ということになるからである。また、「整列可能な差異(alignable difference)」について、Markman(1997)は、「類似していない構成要素同士の対応であるといえる」(p.75)と述べている。つまり、整列可能な差異とは、一方のそれが他方のこれに対応する差異であり、整列不可能な差異とは一方には存在するが他方には存在しない差異である。例えば、Markman(1997)は、車とオートバイを例にあげ、車輪の数を整列可能な差異とし、シートベル

トを整列不可能な差異としている。

つまり、先の Markman の引用から得られる示唆は、児童・生徒が「数学的統合」を行うために、教師は、統合される学習内容の整列可能な差異を比較するというプロセスを設定し、そこに数学的アイディアの共通性を見い出させることが重要であるということである。この「数学的統合」における児童・生徒の認知活動の流れは、次のように表すことができる。

「学習内容の整列可能な差異の比較」

「共通する数学的アイディア」

例えば、「長さの測定」(2学年)と「重さの測定」(3学年)の学習内容の「数学的統合」を考えてみる。まず、測定対象は一方は「長さ」であり、他方は「重さ」であり、これらは整列可能な差異であるが、「量」としての共通性がある。また、普遍単位に至る学習として、長さを消しゴム何個分で測り、重さを10円玉何個分で測れば、「消しゴムで測る」と「10円玉で測る」は整列可能な差異であるが、「任意単位で測る」という数学的アイディアは共通している。こうした活動を経てcmとgを学習すれば、「cmで測る」と「gで測る」は整列可能な差異であるが、共通する数学的アイディアは「普遍単位で測る」である。こうした整列可能な差異を比較するというプロセスを通して、先述したような数学的アイディアの共通性を見出すことが「長さの測定」と「重さの測定」の学習内容の「数学的統合」といえる。

数学的統合を促す「振り返り授業」の構想

ここではさらに、児童・生徒が、「数学的統合」を行うために「振り返り授業」が有効であるということについて検討し、さらに、児童・生徒に、「数学的統合」を促すことができる「振り返りの視点」を検討する。

まず、実際の授業場面における「数学的統合」を想定している以下の引用を検討する。

「今日の学習は、以前の単元の学習で我々が行ったことにどのように関係するか?(中略)のような問いに答える時、生徒は、彼らがアイディアをつなげている方法を明らかにする。これらの話し合いから、児童は、級友の考えを聞くことによって、新しいつながりを開発し、自分自身の数学理解を高めることができる」(スタンダード2000, p.274)

この引用では、「数学的統合」を促す教師の発問をきっかけに、児童が学習内容の「振り返り」をする中で「数学的統合」を行い、さらに、その後、児童によって考え出された「数学的統合」に関する意見を相互交流させる授業の流れをとっている。この各自で「振り返り」その後にその内容を学級全体で話し合うという流れは、「振り返り授業」と同じ流れである。このことから、「振り返り授業」が「数学的統合」に適した授業方法であると考えられる。しかも、「今日の学習は以前の単元の学習であなたがしたこととどのように関係するか？」という発問は、児童に学習内容の比較を促している。この比較を行わせる発問は、先述した次のような「数学的統合」における児童・生徒の認知活動の流れをつくる発問といえる。

「学習内容の整列可能な差異の比較」

「共通する数学的アイデア」

しかし、「今日の学習は以前の単元の学習であなたがしたこととどのように関係するか？」という発問だけで、児童が、「学習内容の整列可能な差異の比較」を行うとは言い難い。そこで、その後に行う話し合いにおいて、教師が、児童の学習内容の比較によって得られたアイデアをもとにしながら、ねらいとする「数学的統合」につながる学習内容の整列可能な差異を討議の中心的話題とする必要がある。そのためには、児童が学習内容の比較を行ったアイデアを検討し、それをもとに「数学的統合」を行う話し合いのながれを計画する時間の確保が教師に必要であろう。その点、「振り返り授業」は、児童個々に振り返りをさせる「ライティング」とその「ライティング」の内容をもとにした「ディスコース」を行う間に、教師が児童の「ライティング」を検討し、「ディスコース」を計画する時間が確保されていることから、「振り返り授業」は効果的な「ディスコース」を行うための有効な授業方法であろう。

そこで、ここまでで得られた知見を踏まえ、第5学年の「等分除の意味の拡張」の学習における「数学的統合」を促す「振り返り授業」を考えてみる。この単元の「数学的統合」の内容であるが、「除数が整数の等分除の意味」と「除数が小数の等分除の意味」を「1あたりを求める」に統合することである。ところで、この「等分除の意味の拡張」の学習は、筆者の経験ではあるが、「割り算は等分する計算」という意識が児童に定着していることから、時間をかけ丁寧に扱う必要があると考えられるのだが、実際には、学習内容の中心が「除数が小数の割り算の仕方」になってしまっている。このことから、この単元の一応の学習終了後に改めて学習内容を振り返ること

は、大いに意味のあることと考える。

まず、先述した「数学的統合」における児童・生徒の認知活動の流れの重要なポイントである、学習内容の「整列可能な差異」を考えると、「等分除の意味の拡張」の学習内容における整列可能な差異は、「除数が整数」と「除数が小数」である。この「除数が整数」の学習は、既習の学習であることから、教師は、児童がその比較を容易にできるようにするために、下学年の等分除を扱っている教科書を用意する（させる）ことが望ましい。

次に、教師が児童に学習内容を「振り返り」、「比較」を行わせる視点であるが、先述した引用では「今日の学習は以前の単元の学習であなたがしたこととどのように関係するか？」という発問が、その視点に当たるものであった。しかし、この「どのように関係するか」という発問は、児童に学習内容の比較を促すものの、どのような比較を行うかという比較の視点が明確であるとは言い難い。そこで、ここでの比較のポイントとなる「整列可能な差異」に関する比較を促すために、「～（2つの学習内容）の似ているところ、違うところをまとめてみよう」という視点（発問）を与えて「ライティング」をさせるのが望ましいと考える。そして、教師は、児童が書いた記述をもとに「ディスコース」の計画を行う。「ディスコース」では、どちらも「割り算」という共通性があるが、「除数が整数」と「除数が小数」であるという差異や、「除数が小数」では、うまく等分することができないことを話題にあげながら、どちらも「1あたりを求める割り算」であるという共通する数学的アイディアを見出し「数学的統合」を行っていく。

本節では、「振り返り授業」で見られた2つの課題の解決のために、近年、総合的な学習の時間の評価法として注目を集めている「ポートフォリオ」に関する先行研究を考察し、2つの課題の解決のための示唆を得ることができた。そして、その得られた示唆を基に、表4-1の「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の作成と、下記のような「ライティング」における「振り返りの視点」の改善を行った。また、「振り返りカードの記述を分析するルブリック」の作成が「振り返り授業」の「ディスコース」にもたらす効果を理論的に考察した。

- ・ 学習内容の再認識を促す振り返りの視点
「～（学習内容）をまとめてみよう」
- ・ 学習内容の数学的統合を促す振り返りの視点
「～（2つの学習内容）の似ているところ、違うところをまとめてみよう」

第3章 「振り返り授業」の成果

本章では、「振り返り授業」の成果を述べるが、この「振り返り授業」の成果として、ペーパーテストにおける知識面や理解面の向上など、量的な成果として表すことは、その実践が少ない現状においては難しい。そこで、「振り返り授業」を受けた児童による「振り返り授業」についての感想をもとに、「振り返り授業」の成果を分析する。

感想に全般的に見られるのは、「友達の発表で、忘れかけていたことを思い出せる」や「Aくんの発表でよくわかった」といった記述である。これらは、学習内容の再認識を表現している記述でもあり、自分の「ライティング」が不十分なものであったという認識を表現している記述でもある。今後、「振り返り授業」の「ライティング」を行う際に、「ディスコース」で得た経験を生かし、より適切な反省ができるようになる可能性があることを示している。

また、「自分のわからないところをみんなの意見を聞いて分かることができた」や小単元「比例」の「振り返り授業」の感想では「今までは表を横にしか見ていなかったけど、今日初めて表をたてに見た」といった授業で扱ってきた内容を、「振り返り授業」で理解できたといった記述や、それに初めて気づいたような記述も見られた。学習内容は、その授業ごとに理解することが望ましいが、児童の理解力の個人差や集中力の不足によって、教師がいくら努力しても指導する内容が必ずしも全児童に理解されないことがある。このような理解が不十分な児童には従来、教師の個別指導によって学習内容の理解を図ってきたが、「振り返り授業」では、児童自身の気づきによって理解の不十分さを認識させ、理解を促進することができる効果があると考えられる。

「振り返り授業」のよさを述べている感想には、「みんなの意見を出し合って、また新しく分かることがあるし、不安だった問題もしっかり分かるようになる」や「5年生の時は、振り返り学習をしなかったので、わからなかったところは、テスト前に困った時もあったけど、振り返り学習を始めて、あまり困らなくなった」という記述が見られた。これらは、児童が、「振り返り授業」という学習の場を理解不足を補える場であると認識していることを示すものであり、このような認識は、「振り返り授業」が、児童に安心感を与え、数学不安を取り除く授業になると考える。

単元「変わり方を調べて」での「振り返り授業」の感想には「今までどういうことをして答えを出していたのかということが分かった」という記述が見られた。これは、「振り返り授業」を通して、問題解決の一般的なプロセスを意識したことを示している。それは、問題を解いている時には意識されにくく、ある程度の数の問題を解決した後、問題解決過程を客観的に振り返ることによって可能となる。「振り返り授業」が、そうした場を提供したといえる。

これらの感想は、次のようにまとめることができる。

- ・ 学習内容を再認識することができる。
- ・ 学習内容の理解を深めることができる。
- ・ 「ディスコース」がよりよい反省を促すことができる。
- ・ 問題解決の包括的な理解ができる。
- ・ 学習不安を改善することができる。

今後さらに、小単元の内容に適した「振り返り授業の方法」を探究し、また、その成果を、多様な視点から明らかにしていきたい。

第5章

研究のまとめと今後の課題

本章では、まず前章までの考察を振り返り、本研究をまとめ、今後の算数・数学の学習指導への示唆を述べる。次に、本研究の残された課題を述べる。本章の構成は以下の通りである。

第1節 研究のまとめ

- 1 . 研究のまとめ
- 2 . 「振り返り授業」の可能性

第2節 今後の課題

第 1 節 研究のまとめ

1 . 研究のまとめ

(1) 反省的活動の規定

本研究では、まず、児童・生徒に学習内容の「反省」をさせることは有効な学習指導であることを述べた。そして、「反省」に関する先行研究を概観し、本研究における「反省」を「自らの活動や思考を振り返る思考のこと」と捉えることとした。次に、「反省」に関する先行研究では、反省の必要性を言及しているが、実際の授業場面や学習指導で「反省」を促す具体的な方法まで言及しているとは言い難いことから、算数・数学の授業場面や学習指導で児童・生徒にいかにして「反省」を促すかということが、実践上の課題であることを指摘した。そして、「反省」に関する先行研究を概観し、次の知見を得た。

- ・「反省」は、自発的な活動としては難しい。
- ・「反省」は、反省する対象の次元とは別の次元で行われなくてはならない。
- ・授業場面や学習指導の中で、児童・生徒が「反省」を行えるように支援する場を意図的に作り出す必要がある。

これらの知見をもとに、本研究においては、「実際の授業場面での学習の一応の終了後に、意図的に学習内容を振り返る活動」を「反省的活動」と規定した（「学習の一応の終了後」としては、特定の問題の解決後、1時間の授業終了後、単元の終了後等、さまざまな終了後が考えられる）。

(2) 反省的活動の意義の検討

「反省」に関する先行研究を概観し、反省的活動の意義を認知的側面と学習活動に関わる側面からまとめた。まず、認知的側面に関わる意義は、学習内容を再認識し、その深い理解を促すことと、学習内容を統合し、それらの再構成を促すことである。学習活動中には、その活動自体に意識が集中し、そこで学習した数学的なアイディアのもつよさや思考の進め方のよさを十分に認識することは難しく、また、学習内容と既習内容の関連を「より高い観点から」みることは難しい。そこで、一応の学習活動終了後に意図的に反省的活動を行うことは、学習内容を再認識することや学習内容を統合することに有効であるといえるのである。

次に、学習活動に関わる意義は、学習内容に関する自己評価を促すこと、学習内容に関する教訓帰納を促すこと、学習内容に関する発展を促すことである。これらは、学習内容を対象とした学習活動であることから、一応の学習活動の終了後に行われる反省的活動において、よりよく行うことができるのである。

(3) 反省的活動の方法の規定

算数・数学の実際の授業場面や学習指導における児童・生徒の「反省」に関する先行研究の概観から、反省がコミュニケーション（「話す、聞く、かく、よむという活動がもっとも基本的なもの」（金本,1998,p.43））を通して促されるという知見を得ることができた。次に、コミュニケーションの基本的な活動と反省との深い関わりを述べたスタンダード 2000(NCTM)の指摘から、本研究における反省的活動の方法を次の3つに規定した。

- ・集団的な反省的活動：ディスコース（教師によって組織化された構成的な話し合い活動）
- ・個人的な反省的活動：ライティング（記述表現活動）
- ・個別指導的な反省的活動：認知カウンセリング

そして、上記の3つの反省的活動に関する先行研究から、次の示唆を得た。

- ・児童の実態をしっかり把握し、反省を促す。
- ・全体での反省の機会が、社会的相互作用と個人の概念発達を支援する。
- ・反省的活動の意義に応じて、教師が反省する内容を指定する。
- ・反省したことを再び、児童・生徒に意識させる。
- ・反省したことを生かした授業展開の工夫をする。
- ・反省によって得られる成果は、反省的活動を行う時の児童・生徒の理解状況や学習環境に影響される。

(4) 反省的活動の実践例としての振り返り授業とその分析

児童・生徒に反省的活動を行わせる際に、どの程度の期間の学習内容を対象とする反省的活動を行わせるかという、反省の対象とする期間に関わる先行研究から、短期の学習内容や長期の算数・数学学習を対象とした反省的活動に関する研究は多いが、中期的なものは少ないという示唆が得られた。そこで、これまでに得られた示唆をもとに、小単元終了後の反省的活動の1つの実践形態として、「振り返り授業」を考案した。この「振り返り授業」は、反省的活動の方法であるライティングとディスコースを合体させた、小単元の学習内容を反省の対象とする中期的な反省的活動であり、反省を意図的に行う学習環境を授業として設定した反省的活動の場である。

「振り返り授業」を実践した結果、ある程度の成果が見られたが、「ライティング」における児童の記述を分析する指標の確立と「ライティング」における「振り返りの視点」の再検討という課題が浮上した。そこで、「ポートフォリオ」に関する先行研究をもとに「ライティング」における児童の記述を分析する指標の確立を試みた。その結果、児童の記述を分析する指標として、「振り返りカードの記述を分析するルブ

リック」を作成した。この「ルブリック」の作成によって、「ディスコース」の展開の一応の定式化が図られるという効果や、「ディスコース」が「振り返りカード」の記述に関する意図的な指導を行う場になるという効果があることを明らかにした。

また、「ライティング」における「振り返りの視点」の再検討では、下記のような「振り返りの視点」が有効であることを明らかにした。

- ・ 学習内容の再認識を促す振り返りの視点

「～（学習内容）をまとめてみよう」

- ・ 学習内容の数学的統合を促す振り返りの視点

「～（2つの学習内容）の似ているところ、違うところをまとめてみよう」

最後に、「振り返り授業」の成果については、「振り返り授業」を受けた児童による「振り返り授業」についての感想をもとに分析した。その結果、次のような内容の記述が多く見られ、一定の成果が得られたことを明らかにした。

- ・ 学習内容を再認識することができる。
- ・ 学習内容の理解を深めることができる。
- ・ 「ディスコース」がよりよい反省を促すことができる。
- ・ 問題解決の包括的な理解ができる。
- ・ 学習不安を改善することができる。

2. 「振り返り授業」の可能性

前小節では、前章までを振り返り、本研究をまとめた。そこで、本小節では、それらを踏まえて、反省的活動の実践例として考案した「振り返り授業」の今後の可能性について述べる。

「振り返り授業」が、集団的な繰り返し学習の場となる

平成14年度から実施される小学校学習指導要領の「解説」(算数編)には、「必要に応じて繰り返し学習し、基礎・基本を確実に身に付けられるようにすることが大切である」(p8-9)と述べられている。繰り返し学習としては、児童各自によるドリル学習が想起されやすいが、決してそれだけではないであろう。学校は多くの児童が共に学習する場であり、児童が互いに意見を交流させてこそ、学習の場としての学校の有効性が発揮されるといえよう。本論文で考案した「振り返り授業」は集団的な繰り返し学習の場とも捉えることができるのである。

「振り返り授業」が、算数と数学の橋渡しの場となる

算数・数学の学習内容は、他の教科に比べ特に系統性・抽象性が高い教科であるこ

とから、学習内容を反省的に系統化・抽象化していくことは重要なことである。特に高学年においては、「振り返り授業」が、単なる「まとめ学習」ではなく、「具体から抽象」を児童に意識させる、「算数と数学の橋渡しの場」となると捉えることができるのである。

第 2 節 今後の課題

本研究においては、小単元終了後の反省的活動の1つの実践形態として、「振り返り授業」を考案し、理論と実践の両面からその検討を行った。しかし、その実践を充分に行ったとは言い難い。今後は、「振り返り授業」の実践を重ねる中で、単元の学習内容に適した「振り返り授業」の方法や、「振り返り授業」を長期的に継続した場合の児童・生徒の変容を探究していきたい。

また、本研究においては「振り返り授業」の実践を小学校6年生で行ったが、他の学年では行っていない。今後さらに、小学校の他の学年、あるいは中学校で実践し、その効果や学年間で見られる差異なども明らかにしていきたい。

また、本研究においては、反省的活動の方法として、集団的な反省的活動（ディスコース）、個人的な反省的活動（ライティング）、個別指導的な反省的活動（認知カウンセリング）を取り上げた。今後はさらに、それぞれの方法を拡充していきたい。例えば、本研究において、ライティングは文章表現だけを取り上げたが、学習内容に関する認知マップを作成することも広い意味でライティングといえると考えられる。また、集団的な反省的活動としては、学級集団を想定しディスコースを取り上げたが、小集団による実践も考えられる。そして、それぞれの反省的活動の方法に適している学習内容を明らかにしていきたい。

おわりに

「ふり返りの学習をしてない時より、した方がよく覚えられるし、どこが大切か、どこを覚えたらいいか、どういう見方をすればいいかとかが分かりやすくなったし、ふり返りの学習をして、テストで忘れていたところでも忘れなくなったからよかったと思う。」

これは、「振り返り授業」についての児童の感想であるが、これは、この児童が学習内容を振り返ることの必要性を充分に感じていることがわかる感想である。本研究で考案した反省的活動の1つの実践形態である「振り返り授業」は、学習内容を反省することの必要性を、児童・生徒に感得させる可能性があるものといえる。この感想を書いた児童のように学習内容の反省をする必要性が感得できれば、児童・生徒は、自己の学習の中に、学習内容を反省することを自然に取り入れるのではないかと考える。

今後は、本研究で得られた知見を、実践を通して検証し深化・充実させていきたい。

最後に本研究を進めるにあたり、親身になって細部にいたるまで懇切丁寧なご指導をして下さいました崎谷眞也先生には、深く感謝致します。また、様々な機会を通じて適切な示唆を与えて下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お礼申し上げます。さらに快く共同的に研究を進めて下さいました姫路市立系引小学校の生田浩隆先生はじめ姫路市算数サークルの先生方にお礼申し上げます。そして、2年間にわたって貴重な研修の機会をいただきました今野晴夫校長先生はじめ戸田市立戸田第一小学校の先生方、埼玉県教育委員会、戸田市教育委員会の皆様に厚くお礼申し上げます。

2002年12月20日

引用・参考文献

<和書>

- 安彦忠彦(1998).「自己評価の効用と実際」,『指導と評価 1998年2月号』,日本教育評価研究会,pp.6-10.
- 飯田慎司(1990).「問題解決」,『教職科学講座 20 算数・数学教育学』,岩合一男編,pp.135-149.
- 市川伸一(1989).「認知カウンセリングの構想と展開」,『心理学評論』,32(4),pp.421-437.
- 市川伸一編者(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(1995).『現代心理学入門 3 学習と教育の心理学』,岩波書店.
- 市川伸一(1995).「心理学から見た数学教育」,『心理学者教科教育を語る』,新しい教科心理学者の会,北大路書房,pp.82-93.
- 市川伸一(1998a).『開かれた学びへの出発』,金子書房.
- 市川伸一 編者(1998b).「「その後」の認知カウンセリング」,『認知カウンセリングから見た学習方法の相談と指導』,ブレーン出版,pp.2-25.
- 梅澤敏夫(2001).『ディスコースと算数数学の授業変革』,文芸社.
- 小倉 剛(2002).『数学の学習方略に関する研究』,兵庫教育大学修士論文.
- 小田勝己(1999a).「数学のポートフォリオ学習」,『指導と評価 1999年9月号』,日本教育評価研究会,pp.50-53.
- 小田勝己(1999b).「ポートフォリオ学習と評価」,学事出版.
- 梶田叡一 編者(1994).「振り返りはなぜ大切なのか」,『教育フォーラム 15 振り返り - 自己評価の生かし方 - 』,金子書房,pp.5-10.
- 片桐重男(1988).『問題解決過程と発問分析』,明治図書.
- 片桐重男(1988).『数学的な考え方・態度とその指導 1 数学的な考え方の具体化』,明治図書.
- 片桐重男(1995).『数学的な考え方を育てるねらいと評価』,明治図書
- 加藤久恵(2002).「数学学習におけるポートフォリオ評価法を用いたメタ認知能力の育成に関する研究 - ルブリックの検討 - 」,『第16回全国数学教育学会発表資料』.
- 金本良通(1988).『数学的コミュニケーション能力の育成』,明治図書.
- 加納寛子 編者(2000).「ポートフォリオで情報化をつくる」,北大路書房.
- 川和田亨・生田浩隆(2002a).「算数・数学の学習指導における反省的活動に関する考察」,『全国数学教育学会誌』,第8巻.
- 川和田亨・生田浩隆(2002b).「算数・数学の学習指導における反省的活動に関する考

- 察(2)」,『第16回全国数学教育学会発表資料』.
- 川和田亨(2002c).「算数・数学の学習指導における反省的活動に関する考察(3)～数学的統合を促す反省的活動～」,『第35回数学教育論文発表論文集』.
- 広辞苑第五版()岩波書店
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター(2002).評価規準の作成、評価方法の工夫改善のための参考資料 - 評価規準,評価方法等の研究開発(報告) - .
- 小山正孝(2000).「反省的思考」,『算数・数学科重要用語 300 の基礎知識』,中原忠男編,明治図書,pp.61.
- 佐伯 胖ら(1995).『学びへの誘い』,東京大学出版会.
- 坂本正彦(1998).「数学に対する学習観の変容をもたらした認知カウンセリング」,『認知カウンセリングから見た学習方法の相談と指導』,市川伸一編,pp.72-94.
- 崎谷眞也 他4名(1998).「数学的類似性の認知に基づく数学的概念の構成」,『全国数学教育学会誌』,第4巻.
- 佐藤 学(1997).『教師というアポリア - 反省的实践へ - 』,世織書房.
- 佐藤 学(2000).『「学び」から逃走する子どもたち』,岩波書店.
- 佐藤 真 編者(2001).「ポートフォリオのつくり方・すすめ方」,東洋館出版社.
- 清水静海 監修 静岡県湖西市立岡崎小学校 著(1994).『算数のよさを追求する授業』.東洋館出版社.
- スケンプ,R.R.著 平林一榮 監訳(1992).『新しい学習理論にもとづく算数教育』,東洋館出版社.
- スケンプ,R.R.著 藤永保,銀林浩 訳(1973).『数学学習の心理学』,新曜社.
- 鈴木宏昭(1996).『類似と思考』,共立出版.
- 滝沢武久(1985).『子どもの思考と認知発達』.大日本図書.
- 辰野千壽(1997).『学習方略の心理学』.図書文化.
- 中島建三(1982).『算数・数学教育と数学的な考え方～その進展のための考察～』,金子書房.
- 中島建三(1995).『数学的な考え方と問題解決 研究理論編』,金子書房.
- 中谷誠(2002).「かけ算・わり算文章題の演算決定に関する考察」,『第15回全国数学教育学会発表資料』.
- 中原忠男(1995).『算数・数学教育における構成的アプローチの研究』,聖文社.
- 中原忠男(1999).『構成的アプローチによる算数の新しい授業づくり』,東洋館出版社.
- 中原忠男 編者(2000).「反省的思考」,『算数・数学科重要用語 300 の基礎知識』,明治図書,pp.62.
- 中村享史(1989).「数学的な考え方を伸ばす学習感想のあり方」,『日本数学教育学会誌算数教育』,第71巻第2号,pp.14-21.

- 中村享史(1993).『自ら問う力を育てる算数授業』,明治図書.
- 中村享史(2002).「「学習感想」による数学的な考え方の評価」,『新しい算数研究』,東洋館出版社,pp4-6.
- 西村和雄(1999).『分数ができない大学生』,東洋経済新報社.
- 二宮裕之(2000a).「数学 Writing の質的分析に関する研究 - ジャーナル型ライティングを中心として - 」,『広島大学教育学部紀要』,第 48 号,pp.55-64.
- 二宮裕之(2001b).『数学教育における内省的記述表現に関する研究』,広島大学学位論文.
- 二宮裕之(2001c).「高等学校数学におけるポートフォリオ学習の試み」,『日本数学教育学会第 83 回全国算数・数学教育研究(埼玉)大会発表資料』.
- 根本博(2001).『数学的活動と反省的経験』,東洋館出版社.
- ピアジェ,G.著 芳賀純他訳(1986).『矛盾の研究』,三和書房.
- 堀川雅子(1996).「Mathematical Writing を取り入れた授業の研究」,『日本数学教育学会誌臨時増刊第 7 8 回総会(長崎大会)』, p.420.
- ポリヤ,G 著 柿内賢信 訳(1954).『いかにして問題をとくか』,丸善.
- ポリヤ,G 著 柴垣和三雄訳,金山靖夫訳(1964).『数学の問題の発見的解き方 1』,みすず書房.
- Markman,A.B.,磯村陸子 訳(2001).「類似性における構造整列とそのカテゴリ - 構造への影響」,『類似から見た心』,鈴木宏昭編,pp.67-97
- 村川雅弘 編者(2001).『「生きる力」を育むポートフォリオ評価』,ぎょうせい.
- 森敏昭(1997).「学びのメカニズムをめぐる - 学習論」,『学ぶことと教えること - 学校教育の心理学』,鹿毛雅治・奈須正裕 編,金子書房,pp25-50.
- 茂呂雄二(1988).『なぜ人は書くのか』,東京大学出版会.
- 文部省(1951).『小学校学習指導要領算数科編(試案)』,大日本図書.
- 文部省(1998).『小学校学習指導要領』,大蔵省印刷局.
- 文部省(1998).『中学校学習指導要領(平成 10 年 12 月)解説 - 数学編 - 』,大阪書籍.
- 文部省(1999).『小学校学習指導要領解説算数編』,東洋館出版社.
- 矢部敏昭(1998).「学校数学における自己評価能力の形成に関する研究」, - 自己評価を構成する一連の「自己評価活動」の枠組み - ,『日本数学教育学会誌算数教育』,第 80 巻第 8 号,pp2-9.
- 山田篤史・清水紀宏(1997).「数学的問題解決における自己参照的活動に関する研究」,『第 6 回全国数学教育学会発表資料』.
- 吉井寛晃(1996).『数学学習における反省的思考に関する研究』,兵庫教育大学修士論文.

文.

吉川成夫(2002). 『本当の学力がつく「新しい算数」』,小学館.

< 洋書 >

Borasi,R.&Rose,B.J.(1989). “ Journal Writing and Mathematics Instructionp ” ,*Education Studies in Mathematics*,20,347-365.

Cobb,P.,Boufi,A.,McClain,K.,and Whitenack,J.(1997). “ Reflective discourse and collective reflection ” ,*Journal Research in Mathematics Education*,28(3),258-277.

Countryman,J.(1992). *Writing to Learn Mathematics*,Portsmouth,N.H.:Heinemann Educational Books.

Crowley,M.L.(1993). “ Student Mathematics Portfolio:More Than a Display Case ” ,*Mathematics Teacher*, 86(7),544-547.

Hershkowitz,R. and Schwarz,B.B.(1999). “ Reflection Processes in a Mathematics Classroom With a Rich Learning Environment ” ,*Cognition and Instructuon*,17(1),65-91

Kilpatrick,J.(1985). “ Reflection and Recursion ” ,*Education Studies in Mathematics*,16,1-26.

M o o n , C . J . & S c h u l m a n , L i n d a (1 9 9 5) . *FINDING THE CONNECTIONS*,Portsmouth,N.H.:Heinemann Educational Books, pp87-103.

NCTM(1989).

NCTM(1991).*Professional Standards for Teaching Mathematics*,National Council of Teacher of Mathematics.

NCTM(2000). *Principles and Standards for School Mathematics*,National Council of Teacher of Mathematics.

Saylor,K. & Overton,J.(1993).*Kentucky Writing and Math Portfolios*,National Conference on Creating the Quality School.

Schoenfeld, A.H.(1988). When Good Teaching Leads to Bad Results: The Disasters of Well Taught Mathematics Courses. *Educational Psychologist*, 23(2), pp145-166.

Swing,S.(1988). “ Elaborative and Integrative Thought Processes in Mathematics Learning ” ,*Journal of Educational Psychology*,80(1), pp.54-66

Scheibelhut,C.(1994). “ I do and I understand, I reflect and I improve ” ,*Teaching Children Mathematics*,1(4),242-246.

Wheatley,G.H.(1992). “ The Role of Reflection in Mathematics Learning ” ,*Education Studies in Mathematics*,23,529-541.

Yinger,R.J.and Clark,C.(1981).*Reflective Journal Writing ; Theory and Practice* (ERIC Document Reproduction Service ED 208411),pp2-19.