

研究主題 算数の授業における談話と知識の反射的構成

要約： 本研究の目的は、算数の授業における談話と子どもの算数の知識の関わりを理論的・実践的に検討し、これらの態様を明らかにすることである。筆者は、授業における談話と知識は互いに影響し合い互いに豊かになっていくという立場に立つ。本研究の方法としては、いわゆる「反射性」の視点に着目する。本研究では、談話と知識の反射性が構成されていく過程を「反射的構成」と呼び、これを捉える観点として、談話と知識の二面性を定める。そして、本研究で構築した談話と知識の反射的構成を捉える二段階の局所的、大局的な理論枠組みをもとに、一連の教授実験における談話と知識の反射的構成の態様を検討した結果、以下の知見を得ることができた。

- ・本研究で構築した二段階の理論枠組みは、談話と知識の反射的構成を捉えることが可能である。
- ・談話と知識は、互いに影響し合い互いに豊かになっていく反射性の関係であることが確認される。また、一連の授業における談話と知識の反射的構成については、一方が他方に影響を与える[形成期・安定期]の態様を経て、互いに影響し合い互いに豊かになっていく[充実期]の態様の確立が確認された。
- ・算数の授業の営みの中で談話と知識は、授業初期から自然発生的に「反射性」の関係にあるのではなく、教師の意図的な談話の組織化のもとで「反射性」を構成することは可能であることが示唆される。

キーワード： 反射的構成、知識の二面性、談話の二面性

I. はじめに — 研究の意義・目的・方法 —

平成20年1月に中央教育審議会が示した答申(2008)では、教育内容の改善事項の一つとして「言語活動の充実」を提言している。授業における言語活動の在り方を探ることは、算数科教育の今日的課題である。筆者は、言語活動の形態面を検討する談話に着目し、算数の授業における談話と子どもの算数の知識は、深い関わりをもつという立場に立つ。そして、談話と知識の関わりを「談話が知識に影響を与える」という一方向的な関係として捉えるのではなく、「談話が豊かな知識を構成し、知識が豊かな談話を可能にする」という双方向な関係として捉える。本研究の目的は、談話と知識の双方向的な関わりを理論的・実践的に検討し、これらの態様を明らかにすることである。談話と知識が互いに影響し合い互いに豊かになっていく態様を検討する方法として、本研究では「反射性」という視点を取り入れる。理論的検討では、反射性で捉える観点として、知識と談話の二面性に着目する。実践的検討においては、教授実験を実施し、談話と知識の反射的構成の態様を検討し、それについての仮説を提示する。

II. 理論的検討

(1) 談話と知識の「反射性」

筆者は、算数の授業における談話と子どもの算数の知識は表裏一体の関係にあると考える。そのため、

本研究では、談話と知識の関わりを捉える視点として「反射性(reflexivity)」に着目する。そして、「反射性」を「互いに影響し合い、互いに豊かになっていくこと」と定める。このことに関してLampert(1990)は、指数に関する授業を分析し、「談話について学ぶ際に、生徒たちがどのように指数を使うべきかを知るとき、それらがどんな種類の知識を持つかも学ぶ。同時に、ツール、用語、記号の知識は、それらを使わないでする議論とは実質上異なる種類の議論を可能にする<認知的な技術>を生徒に提供する」と述べる。ここでは、談話の質によって構成される知識の質が規定され、表出される知識の質によって談話の質が規定されるという談話と知識の関わりが見出される。つまり、談話と知識は、互いに影響し合い互いに豊かになっていく「反射性」の関わりにあることが示唆される。このLampertの指摘が、筆者の研究の契機となる。以下の(2)(3)(4)で、本研究に関わる先行研究に依拠しつつ、談話と知識の反射性を捉える観点について述べる。

(2) 算数の知識の二面性

Lampert(1990)は、学問の数学として「数学すること」について、正当な根拠は教師や教科書からではなく数学の議論から生じるものであることを述べ、授業実践において「談話共同体」を構成している。Lampertの学問として数学するという見解のもと構成された「指数」の授業実践は、算数の内容を意味

する「数学そのものの知識(knowledge of mathematics)」(以下[O]とする)と学問の談話に参加するのに必要な技能と資質を意味する「数学についての知識(knowledge about mathematics)」(以下[A]とする)の育成を重視している。つまり、Lampert の指導は、知識を二面性で捉え、談話の中に位置づけていることが特徴として挙げられる。また、[A]の重要性については、他の先行研究においても指摘されている(Schoenfeld, 1988)。子どもは、[O]とともに[A]も教師の意図に関わらず学んでいるのである。

(3) 算数の談話の二面性

Cobb(1993)は、教授実験について社会的規範の構成過程を分析し、クラス全体の議論を「算数について話したり算数をする事」「算数について話すことについて話すこと」の2つの談話のレベルを見出している。そして、Cobb は、「算数について話すことについて話す」際に議論されるトピックは、教師と子どもたちが「算数をおこない算数について話す」過程で生じたものであり、「算数について話すことについて話すこと」で、その後の授業において、「算数をおこない算数について話す」活動に影響を及ぼしたと述べる。本研究でも、談話を Cobb の示す二面性で捉えていくことにする。

これまでの(2)(3)の検討により、談話と知識の反射性は、Lampert や Cobb の先行研究から得た談話と知識の二面性の観点を位置づけることで、次の表1のように整理される。

表1. 談話と知識の二面性の関連

談話 知識	算数について話したり算数 をすること	算数について話すこと について話すこと
[O]	○	
[A]		○

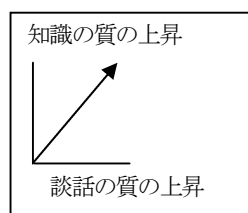
(4) 反射的構成を促す談話の組織化

Lampert(1990)は、意図的な談話の組織化により、学習者を真正の数学活動に携わらせる教師と生徒の役割と責任を再定義する参加構造をつくり出し、数学の真理が談話の中で確定する授業を実現している。したがって、教師の談話の組織化は Lampert の示す [O][A]に影響を与えることが認められる。[O][A]は、Cobb(1993)の示す談話の二面性の中で表出され構成される。談話のレベルを意図的に切りかえる責任は、教師が負う。よって、教師の談話の組織化は、談話と知識の反射性に影響を与えることが示唆される。

(5) 理論枠組みの構築

本研究では、「反射性」がつくられていく過程を「反射的構成」と定め、一連の授業における反射的構成の態様を検討する。談話と知識の反射的構成を「知識が談話を構成する局面」と「談話が知識を構成する局面」で捉えたとき、談話と知識が互いに発達していく態様の素朴なイメージは、右上のように

図式化される。実際の授業においては、より複雑な態様の軌道が予想される。そこで本研究では、二段

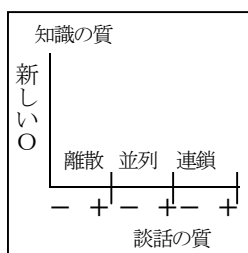


階の局所的・大局的な枠組みを構築することで、談話と知識の反射的構成を捉える。まず局所的に談話と知識の反射的構成の態様を捉えるために以下の視点を設定する。

【談話と知識の反射性を捉える局所的な枠組み】

1. 知識の質[O]については、以下の視点で分析する。
 - ・新しい[O]が構成されている
2. 談話の質については、以下の視点で分析する。
 - ・問いの提出者、問いの応答
 - ・談話のつながりの段階 [離散：並列：連鎖] と多少
 - 離散：問いにある子どもが応答する談話
 - 並列：問いに複数の子どもが応答する談話
 - 連鎖：問いに応答した発話に応答する談話

談話と知識の反射的構成を捉える枠組みは、左下のような構造として図式化される。この枠組みは、表1「談話と知識の二面性の関連」の左上の局面を



二次元的に表したものである。この二次元表の中に談話と知識の反射的構成の態様が記述される。次に他と区別される特徴的な談話と知識の反射的構成の態様を以下の視点で大局的に捉え直す。

【談話と知識の反射性を捉える大局的な枠組み】

3. 知識[A]の質は、以下の視点で捉える。
 - ・談話に参加するうえで望ましい[A]
 - ・談話に参加するうえで望ましくない[A]
 - ・望ましい[A]に調整されている[A]
4. 談話の質は、以下の視点で捉える。
 - ・教師が誘導的に導き[O]を構成している談話
 - ・子どもが自力で[O]を着想している談話
 - ・相互作用を通して[O]を構成している談話
5. 教師の談話の組織化は、以下の視点で捉える。
 - ・[O]や[A]の表出
 - ・真正な算数をする事
 - ・価値づけ
 - ・算数的実践への導き

本研究では、この二段階の理論枠組みを構築することにより、談話と知識の反射的構成を捉えられ、本研究の目的に接近することができると考える。

III. 実践的検討

筆者による教授実験は、石川県の公立小学校5学年の1クラス28名を対象に、単元「面積」について、2009年11月16日(月)から12月17日(木)までの23時間、実施した。なお、筆者は本クラスの学級担任ではなく、本単元のみ教授実験である。

本研究で構築した二段階の局所的、大局的な記述枠組みにより、一連の授業から3つの他と区別される特徴的な、談話と知識の反射的構成の態様「形成期」、「安定期」、「充実期」を捉えた。以下、この3つの時期について説明する。

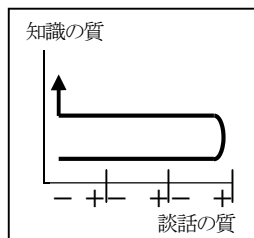
(1) 形成前期 (1・2時)

教師は長方形を提示し、高さを変えずに平行四辺形に変形する。教師は、2名の子どもの応答を生かしながら「問い：面積は変わったか」を定式化し、問いを解決する談話が組織される。そして、個々が自分の根拠を述べる談話[並列+]が構成される。次に「横に伸びているから面積は変わる」と発話したTTは、「変形することは認められるのか」疑問を示す。これに対し、MRは、「同じ形のまま動かしても、面積は変わらないからよい」と述べる。ここでは、TTの問いに対し他者が根拠を述べ、応答していく談話[連鎖+]が構成される。次に教師は、[O]の質を上昇させるため、「平行四辺形の面積は、斜辺×底辺で求まるか」についての談話を組織する。以下は、その際の談話の一部である。

02132 教師：成長したってことやね、 5×6 でないということは、平行四辺形の面積って、さっきのお話にもどるよ。斜辺と横の長さで平行四辺形の面積は求まるの？求まる？（手を挙げる動作）求まらない？。（挙手で確認）

02133 教師：あーっ、よかったね。—(略)—

教師が問いを提示し、子どもが挙手で答えを示す談話[離散-]を通して、新しい[O]「平行四辺形の面積は、斜辺×横の長さで求まらない」が構成される。しかし、この[O]は、教師による誘導的な導きから構成され、談話のつながりも離散である。1・2時の教師による談話の組織化は、[OやAの表出(7回)], [真正な算数をする(7回)], [価値づけ(2回)]である。教師は頻繁に「算数について話すことについて話す」談話へ切りかえを行っており、形成初期は算数をするものの望ましい[A]に調整されている段階と捉えられる。よって、形成期での教師は、談話と知識を構成する2つの役割と責任を負っていると捉えられる。形成期の反射的構成は、以下のように図式化される。



「算数について話すことについて話す」談話の組織化により「既習の知識[O]を用いて徐々に談話の質が発達する局面」と「新しい知識[O]が構成される際に談話の質が減退する局面」が確認される。よって、形成期の談話と知識の反射的構成は、一方が他方に影響を与える一方向的な態様であり、互いが同時に発達している態様でない。

(2) 安定期 (8時)

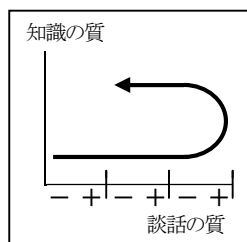
教師は、一般の三角形と平行四辺形の求積方法の比較から、新しい求積方法について問う談話を組織する。「倍積変形」については、TUから高さが外にある平行四辺形の求積方法と同様であること、「等積変形」については、YHから長方形に変形する平行四辺形の求積方法と同様であることが述べられる。教師は、「算数について話すことについて話す」談話に切りかえ、さらに[O]の表出がなされるよう談話を組織する。そして、DKは、「分割変形」が新しい求積方法であることの根拠として、「図形を分けていること、それぞれの図形の面積をたしていること」を表出する。ここでは、子どもの発話が問いとなり、他者の発話に対するつけたしや反論などの応答による談話[連鎖+]が構成される。そして、談話を通して「分割変形」が新しい求積方法であると協定される。次に教師は、[O]の質を上昇させるため、7・8時で扱った三角形を黒板上に示し、「きまりを見つける」談話[並列-]を組織する。HKは、[O]「(横の)列ごとに(どこに点を打っても)三角形の面積は一定である」を表出する。HKは、この[O]の根拠として、「底辺と高さが変わらなければ、式は変わらないから面積は同じ」と表明する。安定期では、子どもが自力で着想した[O]や、教師と子ども、子供同士の相互作用による談話から[O]が構成されている。よって、安定期では、談話を構成する役割と責任を教師側だけでなく子ども側も請け負っていると捉えられる。以下に、8時での教師の談話の組織化について示す。

08093：反対だとかありますか？ない？黙っているということは、認めるということ？

08101：君たちが決める。これが、新しいんだとか、いや、これは前の勉強生かしているんだとか。

教師の談話の組織化は、[OやAの表出(08093)], [真正な算数をする(08101,他1回)], [考えのよみとり(2回)], [新しい考え(1回)], [きまりの発見(1回)], [価値づけ(2回)]である。形成期に頻繁に組織された「OやAの表出」についての組織化は1回であり、概ね算数をするものの教師と子どもの義務や期待が適合していると捉えられる。また、「考えのよみとり」、「新しい考え」、「きまりの発見」など「算数的実践への導き」である談話の組織化への移行がみられる。

安定期(8時)の反射的構成は、以下のように図式化される。ここでは、既習の知識が談話を豊かにしていることは形成期と同様であるが、談話が知識を構成する局面では、離散の域まで減退しないという発達が認められる。よって、談話と知識の反射的構成が確立しつつある態様と捉えられる。



(3) 充実期 (15 時)

15 時は、ひし形の公式をつくり、一般化の証明をする実践である。まず、教師から公式をつくる方略を問う談話[離散-]が組織される。次に、教師による公式を問う談話[並列+]では、IK・IT が自力で着想した「ひし形の公式[O]」を表出する。そして、教師は一例のひし形から公式を導き出した後、公式の一般化が成立したか問う。TT・TU は、公式の一般化は成立していないことを表明する。そして、TT の作成した特殊なひし形をもとに、公式の一般化の成立を証明する談話が組織される。以下は、その際の談話である。

15209 教師: じゃ、このひし形でも公式が使えるんだって、説明するときは、まず、どうする？

15210 UH: 公式をやった。

—(中略)—

15221 教師: 32. じゃ、公式にあてはめたら、32 になったから、使えるよね。

15222 C s: 他のやり方。

15223 C: あつ、待った、他のやり方でして。

15224 教師: その考え方はどこで勉強したかな？

15225 C: 台形で。

15226 教師: ね。あてはめただけじゃ、公式は使えないよってこと勉強したよね。

—(中略)—

15248 教師: ということは？

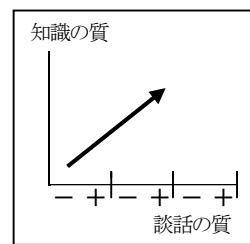
15249 TU: 使えたんだね。

15258 教師: 台形でもひし形でも、いつでも、他の場合ではって考えることが大事なんだってことです。1 回やった、完成ということじゃなくて、算数は他の場合でもそうかなあと確かめていくってことが大事になります。

子どもにより公式の一般化の証明をすることが問いとなり、ひし形の公式の一般化が談話で協定される[並列+]。ここでは、これまでの談話があったからこそその談話の文脈となっており、これまでの談話から構成された[O]を用いた談話の発達が確認される。そして、教師は、「他の場合でも成り立つか」という算数固有の見方の重要性を明示し、授業を閉じる。15 時での教師の談話の組織化は、[算数的実践への導き(4 回)]、[考えのよみとり(3 回)]、[価値づけ(2 回)]である。教師による算数的な談話の質を高める「算数的実践への導き」の談話の組織化により、[O]についての談話が構成される。また、教師と子どもの義務や期待についての不適合な場面はなく、「O や A の表出」についての談話を組織化する必要もないことから算数をする事の望ましい[A]が構成されていると判断でき、教師の期待する真正な算数をする談話の営みがなされている。また、談話が知識を構成する局面では、子どもによる公式の一般化の証明が問いとなり、子どもが公式の一般化の証明の方略について談話を方向づけていく役割と責任を負うことで、ひし形の公式の一般化が談話で協定されている。よって、充実期では、談話や知識を構成す

る役割や責任が、教師側から子ども側へ移行していると捉えられる。

15 時の充実期の反射的構成は、以下のように図式化される。新しい知識[O]が構成される際に、談話の



質が減退せず、「談話が知識を構成する局面」、「知識が談話を構成する局面」において、談話と知識が互いに影響し合い共に発達している反射的構成の態様であることが確認される。

IV. まとめと今後の課題

本研究では、以下の研究成果と示唆が導き出された。研究成果の 1 つ目は、本研究で構築した二段階の局所的、大局的な理論枠組みにより、談話と知識の反射的構成を捉えることができたことである。2 つ目は、談話と知識は、互いに影響し合い互いに豊かになっていく反射性の関係にあり、一連の授業における談話と知識の反射的構成については、一方が他方に影響を与える[形成期・安定期]の態様を経て、互いに影響し合い互いに豊かになっていく[充実期]の態様の確立が確認されたことである。そして、算数の授業の営みの中で談話と知識は、授業初期から自然発生的に「反射性」の関係にあるのではなく、教師の意図的な談話の組織化のもとで「反射性」を構成することは可能であることが示唆される。

今後は、二段階の理論枠組みの精緻化を図りつつ、この理論枠組みを「規範的な枠組み」として用いた教授実験を組織し、この枠組みが談話と知識の反射性を意図的に構成することが可能な枠組みであるか検討を進めていく必要がある。そして、本教授実験と規範的な枠組みとして用いて営んだ同一単元の教授実験との反射的構成の異同について議論することや長期的な視野で談話と知識の反射性についての検討を進め、言語活動における指導の改善に取り組んでいきたいと考える。

引用・参考文献

- 中央教育審議会(2008). 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申).
- Cobb, P. et al. (1993). Theoretical Orientation. In Wood, T. et al., (eds.). *Rethinking elementary School Mathematics*, (pp.21-32). Reston, VA : NCTM.
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal*, 27(1), 29-63.
- Schoenfeld, A. (1988). When Good Teaching Leads to Bad Results: The Disasters of "Well-Taught" Mathematics Courses. *Educational Psychologist*, 23(2), 145-166.