［論　文］

算数科授業におけるディスコース・コミュニティにみる子どもの役割に関する一考察
－小学校３年生「分数」授業を事例として－

A Study on the Role of the Children Seen in the Discourse Community in a Mathematics Class
－A Case Study of an Elementary School Third Grade "Fractions" Class－

下　村　岳　人

要旨

本研究の目的は、算数・数学科の一斉授業において、ディスコース・コミュニティを形成するうえでの要因を明らかにすることである。そのために本稿では、ディスコースの概念規定とディスコース・コミュニティを構成することの意義について検討した。さらに、小学校３年生の単元「分数」の導入場面の一時間分を分析の対象とし、そこでのディスコースの様相と、子どもと教師がどのような役割を果たしているのかを詳細に捉えていくことを試みた。

キーワード： 算数科授業（mathematics class）／ディスコース・コミュニティ（discourse community）／子どもの役割（the role of the child）

１．はじめに

（１）問題の所在

時代の変化に伴い、子どもたちを取り巻く環境は大きく変化し続けている。このことについて文部科学省も、次の諮問を出している。「今の子供たちやこれから誕生する子供たちが、成人して社会で活躍する頃には、我が国は、厳しい挑戦の時代を迎えていると予想されます。」（文部科学省，2014）ここで述べられている厳しい挑戦の時代を生き抜く力を育成するための、算数・数学教育の果たすべき役割を追究していかなければならない。これからの算数・数学教育を考えていくにあたっては、与えられた知識のみを習得していくだけでは不十分である。子ども自身が、授業において「何を」、「どのようにして」、「何のために」学ぶべきなのかを具体的に考えていくことが必要である。その姿を詳細に捉えていくことは、今後の算数・数学教育の進むべき方向性を示すうえでの提言につながるものと考える。

ランパート（1995）は自身の研究のなかで、数学の授業を、知識を学び覚える伝達の場ではなく、知識の生成過程の場と捉えている。そして、学級というコミュニティにおいて、子ども同士の推論や抽象化、推論の説明や主張の妥当性の正当化といったディスコースを中心とした授業展開を重要視している。これからの数学教育を考えるにあたっては、ランパートの研究に見られるような、数学をわかることそのものを学問として、子ども同士のディスコースを重視した授業展開の検討が必要なのではないだろうか。さらにランパートは、自身の研究のなかで、「知的に生成的な数学活動が、教室のなかでどのようなものになるのかを扱った研究、あるいは、数学的知識の見方を構成する際に教室文化が果たす役割等について検討した研究は、これまでにほとんどない」（p. 193）と述べており、この種の研究の必要性を言及している。この要請に加えて、筆者が問題と考えることは、

SHIMOMURA, Taketo
北陸学院大学　人間総合学部　幼児児童教育学科
算数、算数科教育法、理科、理科教育法

「これまでの研究で言われてきている子どもたちは、暗黙のなかで全てが均質のものと捉えられてはいないだろうか」ということである。少なくとも、筆者が普段授業を行っている際に、目の前にいる子どもはそのようなことはない。素直に疑問に思ったことを言葉にする子ども、発言回数は少ないが核心を突く一言を発する子どもなど、実に様々な子どもが混在している。そのため、授業でどのようにして子どもが算数をつくり、わかるようになっていくのかを捉えていくためには、均質ではない子どもが混在した学級におけるディスコースの様相を、詳細に捉えていく必要がある。

（2）研究の目的

本研究の最終的な目的は、算数科の一斉授業におけるディスコース・コミュニティの構成原理を明らかにすることである。

そこで本稿では、以下の二点を研究課題とする。

【目的1】ディスコースの概念規定及び、ディスコース・コミュニティを構成するうえでの重要点に関する考察を行い、その概要を明らかにする。

【目的2】ディスコース・コミュニティを構成するうえでの、子どもの役割および教師の役割について詳細に捉えていくことを試みる。

（3）研究の方法

【目的1】に対しては、先行研究や実践事例等の文献研究を中心に行う。

【目的2】については、対象学年と内容を定めて、授業を計画、実施し、その結果を分析、考察する。

2．算数・数学科授業を対象とした研究の展開

（1）知識の生成過程としての算数科授業

子どもたちが、知識の生成過程という算数科授業にどのように参加することで、算数がつくられ、わかるようになるのかを検討していく必要がある。

『数学的発見の論理』（ラカトシュ，1980）のなかに出てくる教師は、ある幾何の定理について話し合うなかで、「素朴な推測は帰納的推測ではない：私たちは推測と論駁による試行錯誤でそれに到達するのです」（p.89）と述べている。この教師の発言をもとにランパートは、自身の考えを次のように論じている。「数学活動の結果は演繹的証明によって正当化されている。だが、この結果は、〈数学をわかっていく〉過程を表しているわけではない」（前掲書，p.189）、そして、証明に関してさえ、その証明がよりどころとする仮説は、数学のディスコース・コミュニティにおいて再検討の余地を持ち続けると述べ、〈わかる〉とは最終的な事柄でも確定した事柄でもないと続けている。そして、子どもたちが推測や反駁というジグザグ道をたどりながら手続きの意味を発見理解し、数学とはどのような学問であるのかについて考えていく様子を、自身が教壇に立ち指導した授業場面を例示的にあげながら示している。このランパートの授業からは、数学をわかるようになる過程を重要視している様子を汲み取ることができる。近年日本においても算数・数学科教育における教室文化の解明が実証的に展開されている。例えば中村（2007）は、中学校3年生の授業分析を通して、数学の授業では、教師と生徒の話し合いによって数学がつくりだされるとし、人と人との間で存在していると考えられる数学を、数学的対象という概念で捉えている。そして、数学的対象は相互行為を通してつくりだされ、相互行為を促進するというように、相互行為と相互依存的関係があるということを指摘している。

小学校段階であっても、これらの研究が示すような、算数がわかるようになっていく過程を大切にした授業展開を考えていくべきである。

（2）学びに求められる資質

授業において、受動的な態度で知識の注入を待つだけでは、子どもが数学をつくりあげていく過程は生まれない。その過程となる知識の生成活動ともいうべき授業においては、子ども自身に必要とされる資質があるのではないだろうか。ポリア（1959）は、数学の知識を獲得する活動にとって、勇気と慎み深さを欠くことのできない資質と考えていた。そして数学するのに必要な道徳的諸資質として、「知的勇気」「知的正直」「賢明な自制」の三点を挙げたうえで、ポリアは続けて自分の仮説を検証することは、情緒的危機をもたらすことを認めている。だが、この危機を伴う検証こそが本物の数学をするのに不可欠だとも主張している。ポリアのあげるこれら3つの資質は、授業内への参加者だけにとどまらず、人が建設的な議論を成立するうえでは、必要とされる資質であると考えられる。また、ラカトシュの『数学的発見の論理』

に登場する教師も、ある幾何の定理について話し合っているなかで、生徒たちに、「私にはもったいぶった「洞察」などまっぴらです。意識的な推量のほうを買います。人間の最良の性質：勇気と謙遜に由来するからです」（前掲書，p.36）と告げ、人間の徳をたたえるのが適切と考えている。そしてランパートも、「〈数学する〉人の立場から見ると、推測すること（ラカトシュの言う「意識的な推論」）は危険を引き受けることでもある。つまり、推測するには、自分の仮定が修正をまぬがれないこと、結論が不適切かもしれないことを認めなければならないし、他の人からの攻撃で傷つくことを覚悟しなければならない。勇気と慎み深さという資質がもとめられる」（前掲書，p.190）と述べ、自身の考えは、ラカトシュとポリアが〈数学する〉ことの本質とみなしていた謙虚と勇気にまとめられるとしている。そして、学級を学び合うコミュニティとしてとらえ、そこに自ら勇気と謙虚を持ち、知識の生成に参加することから学びが成立すると指摘する。これから三者が述べる資質は、これからの厳しい挑戦の時代を、人と人とが関わり合いながら生き抜くうえでも、重要な資質といえるであろう。そして、その資質は、小学校段階においても育成すべきものでると同時に、数学教育でも担うべきものであると考えられる。

（３）本稿におけるディスコースの操作的定義

ディスコースや談話といった用語には、学問分野によって様々な定義化がなされており（下村，2016）、明確に定めることは、困難を極める。しかし、分析するにあたり対象を定めることは、重要な点である。そのため、ここではこれまでの数学教育において図られてきた、ディスコースの定義を概観しながら、本稿における数学的ディスコースの操作的定義化を試みる。

梅澤（2001）は、算数数学授業においてディスコースを、生徒にとっての課題解決のプロセス、教師にとってはその指導援助の過程と捉えている。そして、多くの場合、話し合い、討論、レクチャーを具体的な方法としてあげている。また、NCTM（1991）は、ディスコースとは、教師や生徒がタスクに取り組むために用いる表現、思考、話し、同意・不同意の仕方を指すものとされている。これらの研究で示されているディスコースは、目的に応じて適切な使用が求められる指導方法の一つであると捉えられているものと考えられる。

また、関口（1996）のディスコース（discourse）の定義では、ディスコースとは、ある一まとまりのコミュニケーションシステムを指し、特に、言語の使用がその中心的位置を占めることを示しており、ディスコースにおいては言語使用の相互行為の重要性が表されてる。他にも、秋田（2000）は教室談話に関して、「『教室』という教育実践の場において現実に使用されている文脈化された話しことばによる相互作用」であると定義化を行っている。本研究では、ディスコースを方法としてではなく、広義な意味での、空間に内在する相互行為と捉えるため、関口、秋田の定義を参照し、ディスコースを「教師と子ども、または子どもと子どもの相互作用場面における、主として語用論にみる sentence より大きなまとまりとして現れる言語使用の実際」と定義する。ここでいう相互作用とは、Sperber and Wilson（1995）によって提案されている、関連性の原則[1]に従うものとする。

さらに、ディスコース・コミュニティを「算数科授業が行われる学級単位を最大のスケールとした、ディスコースを成り立たせる集団」と定める。

３．分析の対象・方法

（１）質的研究法

日野（2010）は、質的研究について「質的研究が社会学や文化人類学で古くから行われてきた研究の方法であり、未開の民族から現代社会にいたるさまざまな社会がもつ内部のきまりや構造、文化といったものをえぐり出すことを得意とする」と述べたうえで、その特徴を、「質的研究は、教育における伝統的な研究がとらえてこなかった、あるいは、とらえるには無理があった部分、すなわち『質』の部分、に光を当てていく方法といえる」と捉えている。さらに日野は、質的研究の可能性についても挙げている。そのなかの一つに「質的研究では参与者の視点から数学の問題を解く場面や数学から教えられている環境を理解しようとするので、ともすると当然のこととみなされて問題にされてこなかった事柄に光が当てられていく可能性をもっている」ということを挙げている。関口（1996）は、教室内に現れるディスコースの

質的研究について、教室内ディスコースが教室内過程を構成する重要な要素であるとしたうえで、ディスコースの分析が教室内過程を理解するための有用な方法になると、その意義を主張している。

本研究では、ディスコースの様相や、そこにみられる子どもの役割をえぐり出すことを目的とするため、質的研究法を主たる研究の方法とする。

（２）分析の対象

分析対象とする授業は、2014年11月から12月に行われた、奈良市内にある公立小学校第３学年の教諭歴10年目を迎えた教師による算数科授業である。「分数」の単元全体を包括する全９時間（表１）を対象に、連続したデータの収録を行った。本稿では、一連の授業の中から、新たな学習内容の導入場面に相当する第１時（本時の目標：１ｍを三等分した、１つ分の大きさを、分数で１/３ｍと表すことができることを理解する）を主たる分析対象として選出した。分析で用いた授業データは、カメラの映像、音声、授業プロトコールである。

表１　各時間の目標

時	本時の目標
1	１ｍを３等分した１こ分の大きさを分数で１/３ｍと表すことを理解する。
2	分数の大きさは、単位分数の何こ分で表すことを理解する。
3	「分数」「分母」「分子」の用語の意味を知り、液量についても、端数部分を分数で表せることを理解する。
4	数直線に表された分数を読み取り、分数の大きさの表し方や大小について理解する。
5	単位分数の何こ分という表し方を基に、単位量を超える大きさも分数で表せることを理解する。
6	分母が10の分数と１/10の位までの小数の関係について理解する。
7	分数の加法及び減法の計算の仕方について理解し、それらの計算ができる。
8	
9	学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。

（３）分析の手順

分析は、次の手順で行った。第１に、１時間分の授業の映像、音声を参照しながら、トランスクリプトを発話に区切った。発話は、一人の参加者のひとまとまりの音声言語連続とし、他の参加者の音声言語連続やポーズ、及び発話記録の変わり目を区切りとした。第２に、発話によって要求・提示された事柄のまとまりと活動の形態を視点に「エピソード（EP)」、さらにそれらを細分化したものとして「サブエピソード（SEP)」という単位をそれぞれに設定し、コード化及びラベリングを行った。第３に発話の構成から具体的な文脈における当事者の知覚の解釈を行い、ディスコース・コミュニティを構成するうえでの個人の役割と教師の役割について考察を行った。

４．授業の実際

（１）発話の概要

１時間分の授業の映像のトランスクリプトを発話に区切った結果、総発話数は510個になった。その内容を子ども（S）と教師（T）に分類し、それぞれの割合を示すことで表２を得た。また、EP及びSEPの概要を表３に示す。EPは合計８個、SEPは合計20個に特定された。

表２　発話の状況

	発話数	%
S	349	68
T	161	32

（２）エピソードの展開

本授業は、小学３年「分数」単元の導入場面（第１時）にあたる。ここは、基準量を何等分かにしたときの表し方を考えるなかで、量分数の概念を獲得していくことをねらいとした一時間である。

以下では、各EPの発話記録をもとに、子ども同士がディスコースを通して、新しい概念を獲得していくに至るまでの一端を示す。

①　EP１：課題把握

EP１では、教師から【問題：１ｍのテープを三等分した時、一つ分の長さは何ｍと表せますか。】が提示された。以下はそこでのディスコースである。

［SEP１－２より］

01　T：では、今日の問題いきましょう。

02　S（N）：問題書いてください。

03　S（I）：前に問題書いてなくてもめたもん。

表3　エピソード（EP）及びサブエピソード（SEP）

EP番号	エピソード(EP)	SEP番号	サブエピソード(SEP)	発話番号	EP番号	エピソード(EP)	SEP番号	サブエピソード(SEP)	発話番号
1	課題把握	1-1	計算問題	1-24	5	代数的操作による解法への試み(2)	5-1	1m=100cmであることへの意識化	217-241
		1-2	前時の復習と本時の問題提示	25-38			5-2	100÷3=30あまり10の考えの表出	242-260
2	1mの長さを捉える	2-1	1mの長さに対する問いの表出	39-41			5-3	100÷3=33あまり1の考えの表出	261-316
		2-2	1mを相対的に捉える	42-78	6	余りの扱いについて	6-1	余りへの着眼	317-354
		2-3	数と量の違いの意識化	79-122			6-2	余りの扱い方を考える	355-405
3	個人解決	3-1	本時の問題を再確認する	123-125	7	新しい概念の獲得	7-1	図を用いて三等分する	406-434
		3-2	解法への見通しをもつ	126-135			7-2	新しい概念(量分数)を獲得する	435-481
		3-3	個人で解決を図る	136-148	8	代数的操作による解法の追究	8-1	代数的操作による解法へのこだわり	482-495
4	代数的操作による解法への試み(1)	4-1	指名によるS(Y)の考えの表出	149-157			8-2	極限の捉え方を知る	496-510
		4-2	除数「3」の意味について考える	158-179					
		4-3	被除数「10」の解釈	180-216					

04　T：そうでしたね。今日の問題は、「1mのテープを三等分したとき、一つ分の長さは何mと表せますか。」です。皆さん、わかりますか？

05　S（N）：わかりません。

---

② EP2：1mの長さを捉える

Iから、「1mは何cmか」(06) という問いが立てられることで、EP2への転換がおきた。以下が、EP2でみられたディスコースの一部である。

[SEP2－1より]

06　S（I）：1mって何cmですか。

07　S（K）：1mは100cm。

[SEP2－2より]

08　S（N）：10cmを10個にしたものが1m。

09　S（M）：「10個にした」ではないんじゃない。

10　S（I）：10等分した。

11　S（K）：なんで10等分したんですか。100cmを10等分したものが10cmやろ。

12　T：10cmを10個に分けたんですか？

13　S（K）：10cmのものが10個集まったものが100cm。

14　S（O）：そういうことか。

---

③ EP3：個人解決

EP3は、教師が再度本時に考えるべき問題を確認し、個人解決に向かう場面である。問題に取り掛かるにあたり、問題の見通しに関連するディスコースがおきている。以下は、その様子である。

[SEP3－1より]

15　T：では、今日の問題に戻りましょう。今日の問題はこれです。（板書を指しながら。）

16　S（N）：余りが出ますよ。

17　S（K）：なんで。

18　S（I）：出るやろ。

19　S（R）：余り出る？

20　S（H）：でませんよ。

21　S（N）：分けられませんよ。

22　S（O）：分けられるよ。だって、「1個分の長さは」って聞かれてるから、余りがあっても…

23　S（M）：まだやってないからわからへんやん。

24　S（K）：いやでも…

---

④ EP4：代数的操作による解法への試み（1）

EP4は、教師が子ども（Y）を、意図的に指名し、「10÷3」の式の解釈におけるディスコース場面である。

[SEP4－1より]

25　T：Yさん、自分の考えを発表してください。

26　S（Y）：ぼくは、10÷3＝3あまり1と考えました。どうですか。

27　S（M）：一個分の長さは何mなんですか。

28　S（Y）：そこまでは、考えていません。

[SEP4－3より]

29　S（N）：質問です。なぜ10÷3をしたんですか。

30 Ｓ(Ｏ)：10円玉が10個で３人に分ける。
31 Ｓ(Ｋ)：なんで10円玉が10個で３人に分けるん？あの式は10円を３人で分けるんやん。
32 Ｓ(Ｍ)：だから、10円玉が10枚あって、10枚を三等分にするんじゃないの。
33 Ｓ(Ｋ)：違う違う。だから、10円を三人で分けるんだよ。あの式は。
34 Ｓ(Ｍ)：１ｍは100cmで、そ の100を10にかえたら３も減って、０。３になるんじゃないの。

---

⑤ EP５：代数的操作による解法への試み（２）

Ｍの発言（39）を受けて、Ｏが１ｍは100cmであることを再度述べている。この発言がEP５への転換をもたらし、以下のディスコースへシフトした。

［SEP５ー１より］
35 Ｓ(Ｏ)：質問なんですけど、１ｍは100cmなのに、10÷３の10はどこから出てきたんですか。
36 Ｓ(Ｋ)：１ｍは100cmじゃないですか。100÷３は、まだみんな習ってないじゃないですか。だからそれを分かりやすくするために、Ｙ君は10÷３をしたんじゃないですか。
37 Ｓ(Ｍ)：わかりやすくしたのはわかるけど、どうやって10にしたのかが知りたいです。例えば、100の０を一個抜いて10にしたとか。

［SEP５ー２より］
38 Ｔ：Ｈ君は100÷３って書いていたね。どうですかＨ君。
39 Ｓ(Ｈ)：はい。30あまり10になりました。
40 Ｓ(Ｍ)：だから、一個分の長さは何ｍですか。一個分だよ。
41 Ｓ(Ｉ)：100スケールのはまだやってない。
42 Ｓ(Ｎ)：でも、引き算でできるよ。

［SEP５ー３より］
43 Ｓ(Ｋ)：Ｈ君のでは、（黒板に30、30、30と書き）30のかたまりが３つあるんですよね（図１）。それで、10があるんですよね。でも、この10はまだ分けられるんじゃないですか。
44 Ｓ(Ｉ)：分けれるけど、最終的には１つ余るんじゃないですか。
45 Ｓ(Ｋ)：その１は、どうせ、この30あまり10でみんな納得してるんだから、10を３こずつに分けて、33あまり１でも納得するんじゃないですか。ぼくの答えは33ｍになりました。（黒板に書いた33を指して）何ｍかを聞かれているから、あまりは書いていません。
46 Ｓ(Ｍ)：１ｍのテープを分けるから33ｍではないと思います。
47 Ｓ(Ｋ)：あ、そっか。33cmです。
48 Ｓ(Ｉ)：じゃあ１はどうなるんですか？余りは放っとくんですか？
49 Ｓ(Ｏ)：答えは何ｍかって聞かれているから、cmではなく、ｍで答えないといけないと思います。
50 Ｔ：みなさん、Ｏさんの言っていることはわかりますか？つまりこれでは問題に…
51 Ss：答えてない。

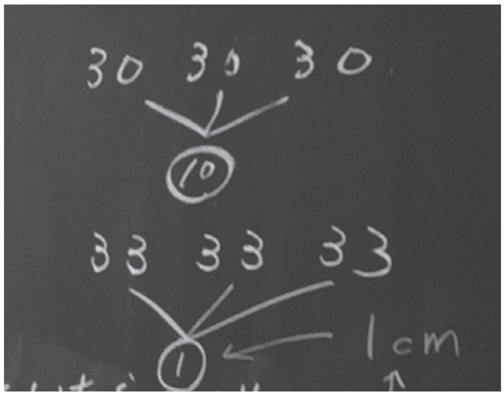

図１ Ｋが説明に用いた板書

---

⑥ EP６：余りの扱いについて

Ｉは、余りに関する疑問（54）を、再度発言（58）する。その発言がEP６への転換をもたらし、余りの扱いに関するディスコースが展開されている。

［SEP６ー１より］
52 Ｓ(Ｉ)：１cmでも放っといたらあかん。余りの１は放っといたらあかんと思う。
53 Ｔ：１ぐらい、いいじゃないですか。この33cmをｍに直せばいいんじゃない？

54　Ss：あかん。
55　S（R）：それでも余り１ってもったいない。
56　T：余りをどうしたらいいのか、少し周りの人と話してみてください。

［SEP６－２より］
57　T：もうこれ以上は分けられないのかな？
58　S（F）：小数とかいけば…
59　S（K）：わかった、33cm.3333…
60　S（R）：聞いてください。まだ１cm 残ってるんだから、１cm の次に小さいのは mm だから、放っておいたらダメだと思います。
61　S（M）：でも mm だったら、答えとは…。
62　S（K）：質問です。もし mm まで分けるとして、そのときにでる一つ分はどうなるんですか。
63　S（R）：それは余りです。
64　S（K）：やっぱり、１mm 余るじゃないですか。
65　S（I）：10になってまた分けて余って、また10になって、グルグル…
66　T：分けられるっていうところまでは、みんな納得しているんですか。
67　S（M）：分けられるけど、また１が出るから意味がない。
68　S（K）：それに、mm の下は、まだ僕たち全然知らないから出来ない。

---

⑦　EP７：新しい概念の獲得

EP７は、T の発言をもとに、図に視点を移し、１m を三等分した一つ分の表記法として、量分数の概念を獲得する場面のディスコースである。

［SEP７－１より］
69　T：１m のテープを三等分すると、こんな図になりませんか。
70　S（F）：図で表したら、余りいらない。
71　S（K）：ただ三等分しただけだよ。
72　T：これが三等分にした図と認められますか。
73　S（I）：はい。
74　S（K）：三分の一。
75　Ss：あー。三分の一。

［SEP７－２より］
76　T：三分の一って何だったの？
77　S（K）：一つのものを三つに分けた一つ分のことを三分の一といいます。
78　T：（図を指しながら）これは？
79　S（M）：１m を三つに分けた一つ分。
80　T：そうですね。１m を三等分した一つ分を三分の一メートルと表します。

---

⑧　EP８：代数的操作による解法の追究

教師の発言（88）の後も、I は代数的操作にこだわる発言（89）を見せる。この発言が EP８への転換をもたらし、以下のディスコースがみられた。

［SEP８－１より］
81　S（I）：でも、正確に数字じゃ出せないのが…。
82　T：あれが正確じゃないって、なるほど。
83　S（M）：分けた長さわかってないのが…。
84　S（I）：１m を三等分するのはいくら勉強しても解けないんですか。教えてください。
85　T：これ正確ですよ。三分の一 m。
86　S（I）：えー。正確なやつ知りたいです。

［SEP８－２より］
87　T：例えば、4.999999999999っていう数に、限りなく近い整数は何ですか？
88　S（M）：５です。
89　T：算数では、限りなく５に近い数は、５にしましょうっていうルールがあるんです。
90　S（M）：じゃあ、その図でいいってことですね。
91　T：はい。今日のようなこだわりは、大事だと思います。今日はここまでにしましょう。

５．議論

４章では、子どもがどのようにして算数を学び、わかるようになるのかを明らかにするために、ディスコースの様相を詳細に捉えてきた。ここで得られた成果を再検討し、授業でみられたディス

コースの様相を確認するとともに、ディスコース・コミュニティを支える子どもの役割及び、教師の役割について議論する。

（1）推測と反証のジグザグの歩み

本授業分析からは、この学級の子どもたちが、量分数という新しい概念を獲得するまでの道程は、決して平坦などではなく、ラカトシュのいう推測と証明というジグザグ道を、試行錯誤しながら歩んでいる様子を確認することができた（表4）。この知識の生成段階にある子どもたちからは、自分の推論が間違いであることを人から否定されたり、指摘を受けたりしながらも、真である事柄を追求し、論じ合う姿が見られた。その、真摯に人の意見に耳を傾けたり、自分の推論を主張したりする姿からは、ポリアやラカトシュらがあげた、学びに必要とされる道徳的資質を持ち合わせていたものと考えられる。

しかし、このようなディスコースがどのような場面でも絶対に見られるかというと、そうではないであろう。ディスコースの構成要素は、子どもの発言が主たるものである。表1の発話数が示すように、本稿で取り上げた学級では、一時間内における子どもの発話数は多量であった。ここからも、ディスコース・コミュニティを構成するにあたっては、様々な点において子どもの発言を引き出すための手立てを考えていくことが重要となってくるであろう。2節では、ディスコース・コミュニティにおいて、子どもがどのような役割を担っ

表4　推測と証明のジグザグ道

問題	推測	証明
1mを三等分した表し方を考える。	1÷3はできないから、1mの別の表し方を考えればよい。	
1mは何cmであるか。		1mは100cmである。
100cmを三等分する。	100cmを三等分するには、10÷3を考えればよいであろう。	
1mを三等分するのに、なぜ10÷3なのか。		100÷3はまだ習っていないから、できない。
100÷3を考えることは、できないのか。	習っていなくても、同じ数ずつ引いていけばできるであろう。（同数累減）	
100÷3の演算を考える。		100÷3=30あまり10である。
答えは30あまり10で正しいのか。	余りの10はまだ分けられるであろう。	
余りの10の三等分を考える。		100÷3=33あまり1である。
答えは33あまり1で正しいのか。	「三等分」しなければならないのだから、余りが出るのはおかしいであろう。	
余りを分けきる方法を考える。		小数まで拡張しても、分けきることはできない。
1mのテープ図を三等分する。	図では分けきることができるであろう。	
1mを三等分した表し方を考える。		1mを三等分した一つ分は1/3mと表すことができる。

ていたのかについて考察する。

（2）ディスコース・コミュニティにみる子どもの役割

① 数学的内容の進展に関わる問いを立てる役割

本授業は表3で示したように、8つのEPで構成されている。その中のEPの転換場面が、誰のどのような発話によって起こったものかを分析することで、表5を得た。転換者は、本時のねらいと照らした数学的内容の進展に関わるディスコースを引き起こすこととなった初めの発話者を、それぞれの転換者として同定した。

表5 EPの転換者と発話番号

EPの転換	転換者	発話番号
EP1→EP2	S（I）	06
EP2→EP3	T	15
EP3→EP4	T	25
EP4→EP5	S（O）	35
EP5→EP6	S（I）	52
EP6→EP7	T	69
EP7→EP8	S(I)	81

発話記録の分析を通して、EPの転換者が、数学的内容の進展に関わる問いを立てたことにより、新たなディスコースがうまれた様子を確認することができた。算数授業で子どもの「問い」を軸とすることを検討している両角（2015）は、小学校算数科授業の質的な分析から、その効果と影響についてまとめている。その一つに、協働的な学習活動を推進する上で、子どもの「問い」が効果的な役割を果たすことを挙げている。同時に、「議論の中で子どもが発する「問い」が、協働的な学習活動の方向性を規定するという影響も与えている。」(p. 85）と述べている。実際に本授業の各EPでも、表5であげた転換者による問いの表出により、ディスコースがうまれた様子が確認された。さらに、それらの問いがディスコースの方向性を規定していたことも推察できる。このような、数学的内容の進展に関わる問いを立てる役割は、ディスコース・コミュニティを構成するうえで、重要な役割を担うものと考えられる。

② 既習の数学的事項との関連を明示的にする役割

実際に授業が行われている最中から、Kという子どもが、子ども同士のディスコーに大きく影響を及ぼしているという印象を受けていた。なぜなら、Kの発言する行為が、他の子どもの発言や反駁の機会を誘発しているように映っていたからである。そこで、本授業における、Kの発言に焦点をあて、Kがどのような役割を果たしていたのかを明らかにすることで、ディスコース・コミュニティにおける子どもの役割について検討する。

トランスクリプトをもとに、各子どもの発言回数と、子どもの全発言数（表2）における個人の発言の割合を分類することで、表6を得た。表6からは、Kの授業内における発言の割合が21％を示しており、発言回数が最多であったことが読み取れる。そこで、Kの発言の内容を詳細に分析したところ、既習（ここでいう既習とは、学校の算数科で既に学習を終えている内容を指す）の数学的事柄に関連した発言が多いという特徴が浮かび上がってきた。具体的には、Kの全発言74回のうち、46回（62％）が既習の数学的事柄に関連ある発言（例：発話番号43、45など）であった。

表6 子どもの発言回数と割合

	K	I	M	F	O	N	R	H	Y	他
回	74	37	37	35	30	30	26	5	5	70
%	21	11	11	10	9	9	7	1	1	20

新しい概念の獲得を目指したディスコースでは、コミュニティに属する者同士による、合意形成を図ることが求められる。その合意形成過程にみる発言では、根拠の有無だけでなく、その質も問われることとなる。既習の数学的事柄に依存したKの発言内容は、コミュニティ内の子どもにとって、同一の場所での思考や発言の機会をうみ出していた。このような、既習の数学的事柄を明示的にする役割は、ディスコース・コミュニティを構成するうえで、重要な役割を担うものと考えられる。

③ 数学的推論の妥当性を確認する役割

本稿からは、自分の考えを自由に論じ合う子どもの姿が見られた。しかし、それらは同時に、危険を伴う行為でもある。なぜなら、確からしさが不十分な状態における推論によって合意形成が図られた場合には、誤った概念が子どもたちの間で共有されてしまうことになるからである。そうならならいためには、ディスコースにおける推論が、真であるかどうかを常に確認していく必要がある。本授業分析では、そのような数学的推論の妥当性

を確認する子どもの存在を確認することができた。例えば、34（M）は、代数的操作の正しい手続きを根拠にすることで、それまでの推論を反駁している。また、49（O）からは、それまでの推論を命題と照らし、推論の誤りを指摘している。これらの子どもの数学的推論の妥当性を確認する行為は、仮定の修正へとディスコースを誘ったといえよう。このことについてランパートは、ラカトシュの数学的認識を踏まえたうえで、論理的議論が始まる前提となる公理や定義自体が、数学のディスコース・コミュニティにおける検証や修正に開かれていると指摘している。そして、「仮定は反例という形式で結論を反駁することによって、修正される」（前掲書、p.190）と論じている。このことが示すように、ディスコース・コミュニティにおいては、推論を反駁することから、検討すべき新たな問いを表出させ、ディスコースによって再吟味されていくことが重要であるといえよう。その意味においても、ここで挙げた数学的推論の妥当性を確認する役割は、ディスコース・コミュニティにおいて重要な役割を担うものと考えられる。

これらの子どもの役割を踏まえると、算数科授業においては、次のようなディスコースが望まれるものと考える。第一に、数学的内容の進展に関わる問いが立てられること。第二に、立てられた問いに対して、これまでに明らかにしてきた既習の数学的事柄を明示しながらすすめられること。第三に、数学的推論の妥当性を確認し、推論の間違いには反駁すること。そこから再度、新たに検討すべき問いが立てられ、ディスコースがうまれてくると考えられる。本稿の子どもたちがそうであったように、このようなディスコースの連続により、子どもたちは算数をつくりあげ、わかるようになっていくのである。そして、ディスコース・コミュニティを構成するうえでは、本稿で子どもの役割として挙げた三点が有機的に絡み合い、相互的に機能していくことが重要となるであろう。

また、本稿で見られた子どもの姿が、どの学級でも同様に見られるわけではない。本学級において、子ども同士のディスコースを支えた背景には、コミュニティ特有の暗黙に認められている存在があったものと考えられる。関口（2010）は、日豪の授業分析を通すなかで、「授業事象と規範の間には相互反映的関係が考えられる」（p.88）と述べ、授業事象と規範の関係性を指摘している。本授業においても、関口の指摘同様、授業事象と学級を支える規範の存在とは、密接な関係があったものと推察される。これらのことを踏まえると、ディスコース・コミュニティは、図2のように表せるものと考える。

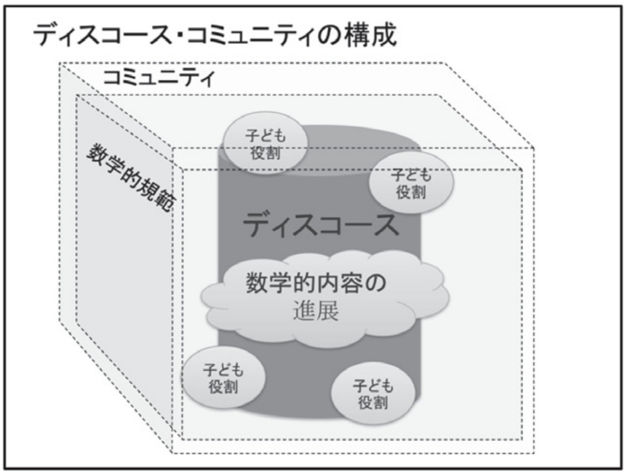

図2　ディスコース・コミュニティの構成図

（3）ディスコースを深めるうえでの教師の役割

① 議論が留まったときに追究する

未習の概念を形成する段階においてそれ以上議論がすすめられず、留まってしまうことがある。そのようなときには、教師は子どもが新たに追究できる方向に働きかける必要がある。

例えば69(T)や72(T)の発言が、それらの発言であったと考えられる。これらの発言は、1mを三等分することについて議論してきた子どもたちが、既知の事柄では解決することができないという結論を導き出した後に、教師によって出されたものである。

また表4からは、この教師の発言によって、EP7への転換が行われている様子を読み取ることができる。ここから、議論が留まったときに、教師が追究する役割を担った場面においては、EPの転換が起こり得ることが示唆される。

② 議論が逸れたときに修正する

子どもたちは自分たちの意見を出し合うなかで、目的とすべき事柄を見失ってしまい、議論すべき話題の中心が逸れてしまうことがある。本時のねらいと照らしたうえで、議論が明らかに逸れていると判断される場合においては、修正を加える方

向に働きかけることも教師の重要な役割と考えられる。具体的な場面として、SEP３－１の15(T)の発言をあげる。ここでは、本時の問題から逸れ、１ｍの長さの捉え方に固執する子どもたちを、本時の問題に再度振り返らせるための、教師の働きかけである。

またここでも、教師が修正した場面においては、EP３への転換が行われている。ここから、教師が修正をする役割を担う場面においては、EPの転換が起こり得ることが示唆される。

③　議論が発散したときに焦点化する

論じ合いがすすみ、多数の意見が出てくると、思いもかけない方向に議論が発散してしまうことがある。

下に示すSEP４－２内の発話記録は、はじめに質問した子どもとは違う子どもが質問を被せてしまったため、議論が発散しそうになっているときの教師の働きかけである。(紙面の都合上、C161及びT161は４章２節では割愛した部分のプロトコールである。番号は実際のプロトコール番号を採用している。)

C158(O)：10÷３の３はどこから出てきたんですか。

C161(F)：10÷３って何で÷をしてるんですか。

T168：ちょっと質問とめてもいい？Oさんは何て質問したんでしたか。

この後は、T168の発言の後はOの問いに関して論じ合われる展開へと繋がっている。このように、教師は子どもの議論が発散したときには、子どもたちに考えさせるべき問いを確認したり、焦点化したりする方向に働きかける必要がある。

④　議論が一部で行われるときに全体に広げる

授業で扱う内容は、すべての子どもを対象に議論されるべきである。しかし、それが発言の多い一部に凝縮された状態でのみ行われることがある。

下に示すSEP５－３内にみられた49(S)、50(T)の発話記録からは、ある子どもが題意に答えられていないことを指摘し、推論が妥当ではないことを主張する様子がうかがえる。教師はこのの内容が今後の議論においても、強く影響すると考え、多くの子どもに共有させたい内容と判断したうえでの教師の働きかけであった。このように、教師は子どもの議論が凝縮したときには、共有化する方向に働きかける必要がある。

６．まとめと今後の課題

本研究の目的は、算数科の一斉授業におけるディスコース・コミュニティの構成原理を明らかにすることであるため、本稿では、以下の二点を研究課題とした。第１に、ディスコースの概念規定及び、ディスコース・コミュニティを構成するうえでの重要点に関する考察を行い、その概要を明らかにすること。第２にディスコース・コミュニティを構成するうえでの、子どもの役割について詳細に捉えていくことであった。

目的１に対しては、第２章において、ポリア、ラカトシュ、ランパートの三者による先行研究を概観し、整理を行った。そこでは、ポリアが「知的勇気」「知的正直」「賢明な自制」を、ラカトシュ、ランパートは「勇気と謙虚」を、学びに求められる資質として、それぞれあげている。学びに参加するうえでは、これらの資質をもつこと、もしくはもたせることが重要であると考えられる。また、ディスコースをどのように概念規定するのかを検討することは、本研究においてディスコースを追究するうえでは、重点課題であると考えた。そこで、この点についても、これまでの算数数学科教育や教室談話にみるディスコースの定義を概観し、本稿では、「教師と子ども、または子どもと子どもの相互作用場面における、主として語用論にみるsentenceより大きなまとまりとして現れる言語使用の実際」と定義した。

本授業分析からは、子どもたちが量分数の概念を獲得するまでの自由なディスコースによって、様々な見方や新しい概念を獲得していく様子を確認することができた。ただし、この学級の子どもたちにとって、量分数という新しい概念を獲得するまでの道程は、決して平坦などではなかった。本授業にみられた子どもたちは、小学校３年生なりに、ラカトシュのいう、推測に始まり反証や論駁を通して、仮定を検証するというジグザグ道を歩むことで、算数をつくりあげ、わかるようになっていく様子を確認することができた（表４）。本授業では、その知識の生成過程にあたるディスコースにおいて、自分の推測が間違いであることを他者から指摘される場面もあった。しかし、子

どもたちはその状況から逃げ出さず、指摘を謙虚に受け止め、更なる攻撃も覚悟したうえで、再度仮説の検証に挑み続ける勇気ある姿がみられた。ここから、この教室の子どもたちにとっては、自分の推測が証明された時でさえも、真理は暫定的なものにしか過ぎないものであることを暗黙に理解していたものと思われる。そのうえで、ランパートが学びに求められる資質としてあげた勇気と謙虚さをもって、知識の生成過程というディスコースに、参加していたものと推察される。さらに、本稿では子どもの役割として次の三点を抽出した。

① 数学的内容の進展に関わる問いを立てる役割
② 既習の数学的事項との関連を明示的にする役割
③ 数学的推論の妥当性を確認する役割

そして、ディスコース・コミュニティを構成するうえでは、これらの子どもの役割が有機的に絡み合い、相互的に機能していくことによって、ディスコースが連続的に行われていく様子も明らかとなった。また、これら子どもの役割と内容の深まりとの関連性を図示（図２）できたことは、本研究の成果の一つであったと考えられる。小学校段階であっても、ここでみられたような、子ども同士のディスコースを重視し、子ども自身が算数をつくり、わかるようになる授業構成を検討していくことが重要であると考える。

さらに本稿では、子どもの役割の他にも、ディスコースを深めるうえでの教師の役割についても検討を行った。子どもだけでは議論が滞ったり、目的を見失ったりすることは多々ある。本稿の授業においてもその点についての例外はなかった。そこで、授業の実際場面にみられた、ディスコースを深めるうえでの教師の役割として次の４点を指摘した。

① 議論が留まったときに追究する
② 議論が逸れたときに修正する
③ 議論が発散したときに焦点化する
④ 議論が一部で行われるときに全体に広げる

また、これらの教師の役割の担い方によっては、エピソードに進展をもたらすこともあることが明らかとなった。

今後は、子どもやコミュニティそのものにおいて、どのような規範もしくは数学的規範がはたらいていたのかを明らかにしていく必要がある。また、本稿で対象としたのは、分数の概念の導入場面における一単位時間であった。一方、本研究で特定されたディスコース・コミュニティにみる子どもの役割を連続した視点でみると、異なる役割が浮かび上がってくることも考えられる。そこで、今後は連続した視点から授業を分析することも課題としてあげられる。

〈注〉

１）Sperber and Wilson が提案する認知原則とは次の二点である。〈関連性の認知原則〉（Cognitive Principle of Relevance）：人間の認知は、関連性の最大化と連動するように働く傾向がある。〈関連性の伝達原則〉（Communicative Principle of Relevance）：すべての意図明示伝達行為は、それ自体の最適な関連性の見込みを伝達する。

〈引用・参考文献〉

秋田喜代美（2007).『改訂版　授業研究と談話分析』. 放送大学教育振興会.

梅澤敏夫（2001).『新数学教育学　ディスコースと算数数学の授業改革』. 文芸社.

佐藤智子（1993).「算数の授業における推測と証明のジグザグに関する考察」. 第26回数学教育論文発表会論文集.

下村岳人（2016).「算数科授業にみるディスコース・コミュニティの構成に関する一考察」. 奈良教育大学大学院教育学研究科学位論文.

関口靖広（1996).「数学学習における教室内ディスコースの分析について：その質的研究の意義と課題」. 第29回数学教育論文発表会論文集. pp. 367－372.

関口靖広（2010).「数学の教授・学習における数学的規範の日豪比較」. 清水美憲編著.『授業を科学する－数学の授業への新しいアプローチー』. 学文社. pp. 67－89.

中村光一（2007).「算数・数学の授業を分析・考察する枠組：算数・数学をつくり出す立場から」. 第40回数学教育論文発表会論文集. pp. 577－582.

日野圭子.（2010).「数学教育における質的研究」清水美憲編著『授業を科学する－数学の授業への新しいアプローチー』. 学文社. pp. 45－66.

両角達男・佐藤友紀晴（2015).「算数授業において子どもの「問い」を軸とすることの効果と影響」. 全国数

学教育学会誌『数学教育学研究』. 第21巻. 第1号. pp. 75−87.

文部科学省.（2014).「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問)」. http : //www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm（2016. 10. 14. 現在）

G. ポリア著，柴垣和三雄訳.（1959.『帰納と類比−数学における発見はいかになされるか1−』. 丸善株式会社.

I. ラカトシュ著，J. ウォラル／E. ザハール編，佐々木力訳.（1980).『数学的発見の論理−証明と論駁−』, 共立出版株式会社.

M. ランパート著，佐伯胖・佐藤学・藤田英典編（1995).『学びへの誘い』. 東京大学出版会.

NCTM（1991）. Professional standards for teaching mathematics. NCTM.

Sperber, Dan and Deidre Wilson.（1995). *Relevance : Communication and Cognition*, Oxford, Blackwell.