

## 学位論文「数学的コミュニケーションを展開する授業構成原理の研究」

作成にあたって留意したいくつかのこと

金本 良通

(埼玉大学教育学部)

## 1 はじめに

平成 23 年度に広島大学に提出した学位論文「数学的コミュニケーションを展開する授業構成原理の研究」についての紹介原稿を、森川幾太郎会長より依頼をされた。東北にてお世話になった身として、他とは少し異なる原稿を書かせて頂こうと思った。

福島大学から埼玉大学に転勤をしたのが 1991 (平成 3) 年であった。5 年程度の福島大学での仕事であったが、東北数学教育学会及び東北・北陸数学教育基礎的研究会を通じて多くのことを学んだ時期であった。埼玉大学に着任してからはこの時期の研究の一つであるカリキュラム編成原理について焦点を当て、その延長として数学的コミュニケーション能力の育成とその関連内容を研究課題として取り上げていった。

それらの研究の最初の論文が東北数学教育学会年報第 23 号 (1992) に掲載した「数学的コミュニケーション能力の育成への視点—小学校第 1 学年『100 までの数』の授業をもとにして—」である。埼玉大学教育学部附属小学校の先生がたとの共同研究であり、「現場での授業実践を基に創っていく」というスタンスでのスタートであった。その後、附属小学校及び附属中学校、また、公立小学校・中学校の先生がたとの共同研究を 7 年ほど続け、授業実践を基にした研究を日本数学教育学会を中心に発表してきた。そして、それらの研究の第 1 段階のまとめに相当するものが、拙著『数学的コミュニケーション能力の育成』(明治図書, 1998) である。

1998 年の出版のあとは、主に理論研究へと進んだ。理論研究のうち、学位論文において多く用いているのが、「ある算数科の授業における意味とシンボルとコミュニティの相互的構成」(日本数学教育学会誌「数学教育学論究」, Vol.77, 2001) である。この論文は、Sfard, A. の “Symbolizing Mathematical Reality into Being – Or How Mathematical Discourse and Mathematical Objects Create Each Other” (In P. Cobb, E. Yackel, & K. McClain (Eds.), *Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms* (pp. 37-98). Lawrence Erlbaum Associates. 2000) を基本文献にしたものである。なお、Sfard の研究は、この論文あたりから言語・コミュニケーションを組み込んだ研究へと大きく転換をする。

学位論文の作成に取りかかり始めたのがこれらの理論的研究を明らかにした後からであるが、文部科学省の仕事が平成 13 年度小中学校教育課程実施状況調査より平成 20 年版学習指導要領改訂及びその関連事項まで続き、論文作成はかなりゆっくりペースとなった。そして、縁があって、広島大学大学院教育学研究科の岩崎秀樹教授の指導を受けることができ、学位論文を完成させることができた。また、その過程では、平林一榮先生のご指導を頂くこともできた。

## 2 研究の目的と課題そして目次

学位論文の研究目的は、数学的コミュニケーションを展開するための理論の構築にあり、同時に実践的側面からは、子どもたちの数学的コミュニケーション能力の育成を図る授業構成の原理を考察することとした。そして、そのための4つの研究課題を設定した。また、これら4つの研究課題を追究するための準備的考察と必要な概念規定として、「コミュニケーションモデルの設定とコンテキスト概念の検討」、「意味と表現との相互構成的な関係の理論的・実証的検討を基にした数学的コミュニケーションの規定」、そして、これらの検討と規定を基にし、既存の数学カリキュラムの特徴をも踏まえての「数学的コミュニケーション能力の定義とその構成要素の提起」をし、さらに、その能力概念がどのような特徴をもつものとして位置づくかを明らかにしている。そして、これらの規定を基にして、数学的コミュニケーションを展開する授業をつくるために、数学的コミュニケーションの内部的構造と外部的構造を分析し、それらから授業構成原理を構築することへと進んだ。

〔研究課題1〕算数数学の授業における数学的コミュニケーションの内部的構造、すなわち、表現の使用と意味構成における言語的コンテキストの自己組織の特徴を明らかにする。

〔研究課題2〕算数数学の授業における数学的コミュニケーションの外部的構造、すなわち、表現の使用と意味構成に伴うメタレベルのコンテキストである社会的コンテキスト、特に学級の規範の役割及び外部的構造にひらかれた学級というコミュニティの役割を明らかにする。

〔研究課題3〕数学的コミュニケーションの内部的構造と外部的構造との統合のための枠組みとしてのコミュニケーション構造理論を提起する。

〔研究課題4〕数学的コミュニケーションの内部的構造及び外部的構造の特徴を基にして、また、統合的なコミュニケーション構造理論を基にして、数学的コミュニケーション能力の育成が図られるような授業をどのようにつくっていけばよいかを考えるための視点を明らかにし、これらから授業構成の在り方を提言する。

論文の目次は次のようになっている。

序章	本研究の意図、目的と方法
0. 1	研究の背景と意図
0. 2	研究の目的と課題
0. 3	研究の方法と論文構成
0. 3. 1	本論文の構成
0. 3. 2	実証的検討に当たって
第1章	数学的コミュニケーション及び数学的コミュニケーション能力の規定
1. 0	本研究における本章の位置及び基本的概念の定義
1. 0. 1	本研究における本章の位置
1. 0. 2	基本的概念の定義
1. 1	コミュニケーションモデルの検討と本研究で用いるモデル
1. 1. 1	コミュニケーションモデルとしての推論モデル
1. 1. 2	推論モデルの拡張とそれによるコミュニケーションの解釈
1. 1. 3	コンテキスト概念についての数学教育学研究上の特徴
1. 1. 4	表現に対する意味の種類とコンテキスト
1. 2	数学的コミュニケーションの規定とその根拠及び背景
1. 2. 1	意味と表現との相互構成的な関係
1. 2. 2	数学的コミュニケーションの定義
1. 2. 3	算数数学の表現の範囲
1. 2. 4	算数数学の表現の使用の仕方の範囲
1. 2. 5	「数学的」ということについての補完的考察

- 1. 3 数学的コミュニケーション能力の規定
- 1. 3. 1 数学的コミュニケーション能力の定義及びその構成要素
- 1. 3. 2 数学的コミュニケーション能力の構成要素の具体化
- 1. 3. 3 数学的コミュニケーション能力の構成要素の規定の背景
- 1. 3. 4 算数数学授業におけるコミュニケーション能力規定の補足
- 1. 3. 5 コンピテンス概念に基づく数学的コミュニケーション能力の発達
- 1. 4 第1章のまとめ
- 第2章 数学的コミュニケーションの内部的構造の検討
- 2. 0 本研究における本章の位置
- 2. 1 言語的コンテキストの自己組織の明確化
- 2. 2 言語的コンテキストの転換による意味の構成
- 2. 3 言語的コンテキストの自己組織の広がり
- 2. 3. 1 既習の表現の使用の仕方発展による新たな表現と意味の構成
- 2. 3. 2 複数の表現の関連づけによる新たな意味の構成
- 2. 4 数学的な意味の構成における公共的な言語的コンテキストの役割
- 2. 4. 1 公共的な言語的コンテキスト
- 2. 4. 2 数学的な意味の構成におけるコミュニケーション機能の分析
- 2. 5 第2章のまとめ
- 第3章 数学的コミュニケーションの外部的構造の検討
- 3. 0 本研究における本章の位置
- 3. 1 規範という社会的コンテキストの役割
- 3. 1. 1 規範の規定
- 3. 1. 2 活動の在り方を規定する規範
- 3. 1. 3 規範という社会的コンテキストの構成
- 3. 1. 4 情意形成の特徴及び情緒的行動の自覚における規範の役割
- 3. 2 外部的構造としてのコミュニティ
- 3. 2. 1 数学的コミュニケーションにとってのコミュニティの役割
- 3. 2. 2 多層的なコンテキスト構造
- 3. 2. 3 多層的なコンテキストの構成行為
- 3. 2. 4 外部的構造にひらかれた学級というコミュニティ
- 3. 3 第3章のまとめ
- 第4章 数学的コミュニケーションの内部的構造と外部的構造の統合
- 4. 0 本研究における本章の位置
- 4. 1 外部的構造に向かう公共的な言語的コンテキストの拡張
- 4. 2 コミュニティとの相互構成性に基づく数学的な意味の構成
- 4. 2. 1 相互構成性
- 4. 2. 2 数学的な意味とコミュニティとの相互構成的関係
- 4. 2. 3 相互構成性に基づく統合的なコミュニケーション構造理論の提起
- 4. 3 第4章のまとめ
- 第5章 数学的コミュニケーションの展開と数学的コミュニケーション能力育成のための授業構成の在り方
- 5. 0 本研究における本章の位置
- 5. 1 数学的コミュニケーションの分析から数学的コミュニケーション能力の育成へ
- 5. 2 数学的コミュニケーションの内部的構造及び外部的構造から見える授業の実際
- 5. 2. 1 言語的コンテキストの自己組織化と授業
- 5. 2. 2 社会的コンテキストの規範化と授業
- 5. 3 統合的なコミュニケーション構造理論に基づく授業構成の諸課題
- 5. 3. 1 統合理論に基づく授業構成の原則
- 5. 3. 2 統合理論に基づく授業構成の事例
- 5. 3. 3 実践への方向づけ
- 5. 4 相互構成性に基づく授業構成原理
- 5. 4. 1 授業構成原理の骨格
- 5. 4. 2 算数数学の表現を媒介にした活動の充実—言語ゲーム論の展望—
- 5. 4. 3 算数数学の授業実践に向けて
- 5. 5 第5章のまとめ
- 終章 本研究の総括と今後の課題
- 6. 1 研究の結論と成果
- 6. 1. 1 課題1「数学的コミュニケーションの内部的構造」について
- 6. 1. 2 課題2「数学的コミュニケーションの外部的構造」について
- 6. 1. 3 課題3「内部的構造と外部的構造の統合」について

- 6. 1. 4 課題4「授業構成の在り方」について
- 6. 1. 5 研究の成果
- 6. 2 研究の意義
- 6. 3 今後の課題

このような論文構成であるが、本稿では、論文作成上いくつか留意した点について述べておきたい。それらは、理論構築上で要となるところや、論点になるところで学術的な立場を明確にした点でもある。

### 3 コミュニケーションモデルの設定とコンテキスト概念の重視

—コミュニケーションの内部的構造と外部的構造との接続を見通して—

コミュニケーションモデルとしてコードモデルと推論モデルとがあるが、本研究では、推論モデルを採用し拡張して使用した。コンテキスト概念を持たないコードモデルだけで授業でのコミュニケーションを考察することは無理であり、また、コンテキスト概念に注目することによりそのコミュニケーションの内部的構造と外部的構造を接続することが可能と考えたからでもある。

コミュニケーションモデルとしての「推論モデル」とは次のようなものである。なお、「言語的コンテキスト」の名称は本研究でのものであり、通常は「コンテキスト」と呼ばれている。このように名称を変えたのは、社会的コンテキストと対応させてコミュニケーションの内部的構造と外部的構造を捉えやすくするためである。

発話者から受け取った表現Pに対してそれをどう解釈(理解)すればよいかというときに、発話者の意図を推測して言語的コンテキストを自己組織し、そのコンテキストを基に解釈(理解)Qを導き出す。このとき、その言語的コンテキストをP→Qというように記号化して説明すると、言語的コンテキストを、「発話の理解にあたって、発話の内容と共に推論(inference)の前提として用いられ、結論を導く役割をする想定(assumption)」<sup>1)</sup>と考えることができる。このような言語的コンテキストとは、発話の理解にあたって、それを理解しようとする者が自己組織するものである。なお、このような前提や前提となるものの集合は、互いに関連づけられ、何らかの構造をもったものとして考えられる。

このようにしてコミュニケーションにおける発話の理解をすること、いいかえれば、発話に対する意味の構成を捉えることが、推論モデルの基本となる。したがって、その際にどのような言語的コンテキストを自己組織したかが重要であり、そこに着目し、それを探ることが、また、そのことを授業場面の中で探ることが、本研究において推論モデルを使ってコミュニケーションを捉え分析する際の基本となる。そして、推論モデルを、結論Qの部分、理解の現れとしての発話や学習活動、さらには、問いPに対する答えとしても捉えることにより拡張する。そして、このようなコミュニケーションモデルを用いて、数学的コミュニケーションの内部的構造を探ることになる。

### 4 コミュニケーションの数学性の規定の仕方

—数学的な意味と表現の相互構成的な把握—

コミュニケーションの数学性については、金本(1998)において、コミュニケーションが成立している場におけるコンテキストの中の重要な部分として「数理的な事象について考

えている」ということが存在しているということと、「算数数学の多様な表現・表記が使える」ということでもって規定をした<sup>2)</sup>。この2つの面への着目は、相互構成性の考察<sup>3)</sup>を経て、Sfard,A.(2000)の論文<sup>4)</sup>に依拠しながら、また、後期ウィトゲンシュタイン哲学を背景にして<sup>5)</sup>、金本(2001)において理論的・実証的に考察したこと<sup>6)</sup>を基に改めて論じることになる。

なお、拙著(1998)で示したことについて、菊池兵一先生(埼玉大学名誉教授)から私信を頂き(1998)、我が国において「数学的」をどのように捉えるかということに関して、かつて『算数と数学』誌(1966, No.174 及び No.175)において「数学的な考え方は」という特集がもたれ、我が国の中の数学教育学研究者・数学研究者・学校関係者らが様々な意見を述べる中で、「数学的」を規定するに当たっては意見が分かれ、それらは、(i)算数数学の表現の使用の仕方でもって規定する意見と、(ii)思考の仕方でもって規定する意見とに分けることができるのご教示を頂いたことを期しておきたい。このように整理をした場合、本研究は前者の立場と同様の立場をとっているということができる。菊池兵一先生の私信の内容については、小生の学位論文には理論構成うまく盛り込めなかったが、『算数と数学』誌(1966, No.174 及び No.175)での議論は、我が国の数学教育界の貴重な遺産であると思う。

本研究ではその「数学性」を、後期ウィトゲンシュタイン哲学を背景にした Sfard,A.(2000)の論文に依拠することにより、数学教育学研究上の理論的基盤を明確にして規定をし、かつ、そのことを心理学的研究<sup>7)</sup>の援用により実証性の補完としている。

すなわち、意味とは、表現の使い方として構成するものである。授業では、すでに構成されている様々な意味との何らかの関連や発展として、新しい表現の使用あるいは既存の表現の新しい使用とともに、新しい意味が構成すると考える。このことに関連して、Sfard(2000)が意味に関する従来の捉え方を次の3つにまとめていることに着目しておく(金本,2001)。第1は古典的な客観主義の立場で、数学的な表現とそれが表現する数学的対象を想定し、後者を意味として捉えることである。第2は構成主義の立場で、意味を人間の精神の力によって創造されたものとして捉えることである。第3は相互作用主義の立場で、意味は他者との相互作用の中から生じるものとして捉えることである。そして、これら第2と第3の立場は、第1の立場に比べ意味の捉え方が人間の経験のメカニズムへと視点移していることを評価しつつ、まだなお、これら3つの立場が意味と表現とを分離して捉えていることを批判する。そして、第4の立場は、分離することのできない相互構成的なものとしての意味と表現である。意味と表現とを「分離することのできない単一体」(Sfard,2000,p.44)として捉えるということである。本研究において数学的コミュニケーションの概念を規定するにあたって、このような Sfard(2000)の捉え方を根拠としている。その捉え方には、Sfard(2000)も述べるように、ウィトゲンシュタインの「語の意味とは、言語におけるその使用のことである」(『哲学探究』1部 43 節)という後期ウィトゲンシュタイン哲学が背景にある。

このような立場に立つことにより、授業でのコミュニケーションの数学性を、いいかえれば数学的コミュニケーションの規定を、コミュニケーションにおいて使用する算数数学の表現に依拠して規定をすることができる。本研究では、次のように規定をした。

「数学的コミュニケーションとは、数理的な事象に関わるコミュニケーションであり、また、算数数学の表現を使用しているコミュニケーションのことである。」

もちろん、このように数学的コミュニケーションを定義した場合、検討しなければならない問題が2点生ずることになる。その第1の点は、「算数数学の表現を使用している」といったときの「算数数学の表現」とはどこまでを指すかという点であり、また、第2の点は、「算数数学の表現を使用している」といったときの「使用の仕方」をどう捉えるかという点である。ただ、本稿では、その論述の紹介は省略したい。

## 5 公共性と相互構成性に依拠した統合的コミュニケーション理論の提起

数学的コミュニケーションの内部的構造と外部的構造をつなぎ拡張的・一貫的に捉え、統合的コミュニケーション理論を構築するに当たって用いているのが、公共性と相互構成性の2つである。まずは、コンテキストの公共性への着目による言語的コンテキストから社会的コンテキストへと拡張的に捉え、一貫的把握と統合的コミュニケーション理論の提起を行うことになる。そして、そのことの妥当性を相互構成性で押さえることとなる。

授業において考えを公共化するとは、その授業の目標との関わりで考えや意味が共有されることであると捉える(cf.金本,2001)。それは、教師と子どもたちによってなされるものであり、しかも、教師と子どもたちとの非対称的関係性のもとで、授業の目標との関わりの中で考えや意味の妥当性の吟味や判断の上になされるものである。したがって、授業では様々な考えや意味が共有されるが、そのすべてが適切なものとされるわけではない。授業におけるコミュニケーションを捉えるためには、共有という概念を設定しつつその中に公共化という概念を設定しなければ、授業のもつコミュニケーションの本質は解明できないと考える。子どもの考えが公共化されるということは、単に共有されるだけではなく、その授業の目標の実現として「みんなで決めたこと」としてその考えを理解し、また、その考えを基にして学習を進めていくべきものとして理解すべきものであるということである。教師の指導性の下で、「みんなで創っていく」ことを本質として捉えると言ってもよいであろう。そして、このような公共化されたものの中で、それが推論や意味の構成にあたって前提とされるとき、それを「公共的な言語的コンテキスト」と呼び、数学的コミュニケーションの内部的構造として捉える。

このような授業の中での問題解決及び意味の構成活動は、他方で、その活動の仕方とともに存在している。それらは切り離すことのできないものであるとの認識の下、活動の仕方に焦点を当て、学級の規範(norm)という社会的コンテキストへとつなげることになる。

規範とは、「対人的な相互行為により協定される社会集団における価値基準」(大谷,1999)という捉え方を採用する<sup>9)</sup>。また、規範性(normativity)の核心には「〇〇すべし」という当為の様相がある<sup>9)</sup>。このことから、「社会集団における価値基準」は、教師と子どもたちによって構成され共有されたものと考えられるが、他方で、教師と子どもたちとの関係性が非対称的なものであることから、「かくすべし」という指図主義(井上,1998)の特徴を持つものも含まれることとなる。このような規範を授業における社会的コンテキストとして捉える。

社会的コンテキストに関する研究においては、Cobbらの研究<sup>10)</sup>が欠かせない。Cobbらは、算数数学の学習活動に伴う規範を、社会的規範(social norms)及び社会数学的規範(sociomathematical norms)として明らかにしている。社会的規範は、算数数学という教科に特定されないものとしてある。また、社会数学的規範は、算数数学という教科の特質

に応じた活動に関わる規範である(Cobb & Yackel,1998 ; Cobb, Yackel, & Wood,1989 ; Yackel & Cobb,1996)。このような規範が、「数学的な意味の構成活動の在り方」を決めていくこととなり、そして、「数学的な意味の構成活動」の準則として機能することとなる。しかも、教師が実現したい授業の目標との関連で「意味の構成活動の在り方」を構想していくこととなる。その意味で、学級の構成員によって「創られ」、公共化されたものとして存在していると言うことができる。このようにして、数学的コミュニケーションの内部的構造と外部的構造を統合するコミュニケーション理論を構築していくことになる。そして、そのことを保証するものとして、意味とコミュニティとの相互構成性を明らかにすることになる(cf.金本,2001)。

言語的コンテクストから社会的コンテクストへと拡張的・一貫的に捉えて統合理論を構築していくために、社会的コンテクストを体現しているものとしての学級の文化と、学級の構成員とそれらによる活動とを含めて学級というコミュニティを規定する。いわば、数学的コミュニケーションの外部的構造としてのコミュニティである。そして、このコミュニティと意味との相互構成性を根拠に、意味構成の活動とコミュニティ構成の活動までを一体的に捉える統合理論として構築をすることになる。

学級としてのコミュニティの定義は次の通りである。

コミュニティとは、社会的規範や社会数学的規範、また、現に取り組んでいる問題に対する数学的実践、および、そのコンテクストを共有し、そこに何らかの「参加構造(participation structure)」<sup>13)</sup>をもった教師と子どもたちによる集団のことであると考えられる(cf.金本,2001)。

ここでコミュニティの規定において重要となるのは、コミュニティを理想の“姿”あるいは目指すべき“姿”としているのではないということである。そのような“姿”としてコミュニティを捉える立場として、例えば、ランパート(1995)がある<sup>14)</sup>。

ランパート(1995)は、授業を新しい種類の実践として、すなわち、「参加者を真正の数学活動に携わらせる実践」(p.232)として捉える。それは、教室で〈数学をわかる〉ことを学問として〈数学をわかる〉ことに近づけるということである。そして、そのような〈わかり方〉がなされているのが数学のディスコースコミュニティ(discourse community)であり、そのようなディスコースコミュニティへと近づけていくことが大切であると述べる。また、このようなコミュニティへの着目は、NCTMの“Professional Standards for Teaching Mathematics”(1991)においても示され<sup>15)</sup>、教師が身につけるべき指導法の一つとして、「ディスコースを推進し、数学的なコミュニティ(mathematical community)のセンスを育成する方法」(p.151)を掲げる。

ただ、本研究では、「数学のディスコースコミュニティ」へ近づけていくという立場はとっていない。コミュニティの着目の重要性は押さえつつも、本研究では、コミュニティとは、学級としてそこに成立している集団に対して用いている。それ故、“よい”コミュニティもあれば“悪い”コミュニティもあるということである。そこに存在している学級という集団をそのままコミュニティとして規定していく。このような立場をとる理由は、コミュニティを目標として設定するのではなく、現実に目の前に存在するものを捉え分析し、そこにおける授業実践から授業構成のための示唆を引き出そうとするためである。また、このような立場は、上野(1999)の主張に近い<sup>16)</sup>。状況的学習論の立場に立つ上野は、

「コミュニティは、コンテクストの組織化の一形態なのである」(p.128)と述べる。本研究ではこのような考えを含み込みながら、前述のような規定をしたことになる。

## 6 統合的コミュニケーション理論に基づく授業構成原理

数学的コミュニケーションの内部的構造と外部的構造とを拡張的・一貫的に捉えることによって、統合的コミュニケーション理論が成立することになる。それを、次の6点によって特徴づけた。

- (1) 主体はコミュニケーションを通して数学的な意味の構成を行う。
- (2) 主体は数学的な意味の構成に当たって、授業の目標に関わる公共的な言語的コンテクストに依拠しながら行う。
- (3) 主体は数学的な意味の構成活動に当たって、学級というコミュニティの社会的コンテクストに準拠して活動に取り組む。それとともに、学級というコミュニティの社会的コンテクストをもつくっていく。
- (4) 数学的な意味の構成活動とその活動での主体の在り方とは同時に存在する。
- (5) 主体の数学的な意味の構成は、主体がコミュニケーションを行うコミュニティと不可分の関係にあって、いわば数学的な意味とコミュニティは相互に構成されるといってよい。
- (6) 主体の数学的な意味の構成活動の在り方は、主体がコミュニケーションを行っているコミュニティの在り方を決めるとともに、そのコミュニティで公共化されている社会的コンテクストに依存をする。

そして、その統合理論を基に授業構成原理を示すことになる。まず、次の点を原則として示す。数学的コミュニケーションの内部的構造及び外部的構造とそれぞれの特徴から示唆を引き出すだけでなく、この統合された理論より示唆を引き出すに当たっては、特に前記の(3)(4)(5)で示した「同時的な存在」・「相互構成性」という特徴に依拠することとなる。

《数学的コミュニケーションにおいてコミュニティの果たす役割を重視し、授業におけるコミュニケーション活動においては数学的コミュニケーションを促す手立てを講じることと同時に、よりよいコミュニティ構成に向けた取り組みをすることが必要である。》

その上で、理論構築において基本としてきた「算数数学の表現の使用」と「公共化」を横軸に据え、コミュニティ構成と一体的なものとしての構造をもった、数学的コミュニケーション能力の育成を図る授業構成原理の骨格を次頁の図のように示すことになる。

個々の授業において、また、単元や年間の指導計画において、これらの項目を位置づけていくこととなる。

## 7 おわりに

学位論文を作成する過程で要点となるどころ、また、論点になるところがあり、そのいくつかを少し紹介させていただいた。論点については、論文としての一貫的な“筋”を創り出すために、自分自身の学術的立場を明確にすることになる。自分が学校現場と長く関わり感じてきたものを“思い”として、自らの立場を明確にし、どのような“筋”を創ってきたかを語りながら論文の概要を紹介することの方が、東北でお世話になり見守っていただいていた者として、また、批判的検討をしていただくためにもよいように思った次第



である。このような機会をいただいたことに感謝をしています。

〈個人への働きかけ〉	〈コミュニティへの働きかけ〉
算数数学の表現の使用	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・活動の経験</li> <li>・活動の仕方の理解</li> <li>・言語的コンテキストの自己組織の明確化・広がり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共化されている算数数学の表現の使用</li> <li>・活動の仕方の明確化と価値づけ</li> <li>・公共的なコンテキストの意識化・構成</li> <li>・価値意識及び態度形成</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・言語的コンテキストの共有そして公共化</li> <li>・公共的な言語的コンテキストの意識化</li> <li>・活動の仕方の理解の共有そして公共化</li> <li>・活動の自覚とコントロール</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共的なコンテキストの意識化・構成</li> <li>・規範などの社会的コンテキストの構成</li> <li>・多層的なコンテキスト構造の構成</li> <li>・価値意識及び態度形成</li> <li>・参加構造の構築</li> </ul>
話し合い活動などの交流活動 共有そして公共化	

#### 本稿における引用・参考文献

- 1) 今井邦彦(1995). 関連性理論の中心概念. 言語, 24(4), 20-29.  
 なお、関連性理論の原典は、Sperber, D. & Wilson, D. (1986). *Relevance: Communication and Cognition*. Harvard University Press. (内田聖二ほか(訳), 『関連性理論－伝達と認知－』, 研究社出版, 1993.) である。
- 2) 金本良通(1998). 『数学的コミュニケーション能力の育成』. 明治図書.
- 3) 金本良通(2000). 授業において相互構成的であるもの. 日本数学教育学会第33回数学教育論文発表会論文集, 107-112.
- 4) Sfard, A. (2000). Symbolizing Mathematical Reality into Being – Or How Mathematical Discourse and Mathematical Objects Create Each Other. In P. Cobb, E. Yackel, & K. McClain (Eds.), *Symbolizing and Communicating in Mathematics Classrooms* (pp.37-98). Lawrence Erlbaum Associates.  
 なお、Sfard, A. はその後 “Thinking as Communicating: Human Development, the Growth of Discourses, and Mathematizing”, Cambridge University Press, 2008. にて体系的論述を行っている。
- 5) Bauersfeld, H. (1995) も、氏の論文 “Language Games” in the Mathematics Classroom: Their Function and Their Effects. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The*

Emergence of Mathematical Meaning: Interaction in Classroom Cultures (pp.271-291). Lawrence Erlbaum Associates. にて、後期ウイトゲンシュタイン哲学に着目している。

6) 金本良通(2001). ある算数科の授業における意味とシンボルとコミュニティの相互的構成. 日本数学教育学会誌「数学教育学論究」, Vol.77, 3-21.

7) 今井むつみの次のような文献がある。

今井むつみ・針生悦子(2007). 『レキシコンの構築—子どもはどのように語と概念を学んでいくのか』. 岩波書店.

今井むつみ・佐治伸郎(2010). ことばの意味を「習得」するとは何を意味するのか—認知心理学からの言語発達理論への貢献. 遊佐典昭(編), 『言語と哲学・心理学』 (pp.143-171), 朝倉書店.

8) 大谷 実(1999). 豊かで数学的なコミュニケーションのための学級づくり. 清水静海ほか(監修)・金本良通(編), 『生きる力をはぐくむ算数授業の創造, 第6巻, 数学的なコミュニケーションができる子ども』 (pp.233-238), ニチブン.

9) 井上達夫(1998). 規範. 廣松 渉ほか(編), 『哲学・思想事典』 (pp.322-323), 岩波書店.

10) Cobbらの次の研究などである。

Cobb,P., Yackel,E., & Wood,T.(1989). Young Children's Emotional Acts While Engaged in Mathematical Problem Solving. In D.B.Mcleod & V.M.Adams(Eds.), Affect and Mathematical Problem Solving (pp.117-148). Springer-Verlag.

Yackel,E. & Cobb,P.(1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. Journal for Research in Mathematics Education, 27(4), 458-477.

Cobb,P., & Yackel,E.(1998). A Constructivist Perspective on the Culture of the Mathematics Classroom. In F.Seeger, J.Voigt, & U.Waschescio (Eds.), The Culture of the Mathematics Classroom(pp.159-190). Cambridge University Press.

11) 参加構造についての研究は、次の論文でなされている。

大谷 実(1997). 授業における数学的実践の社会的構成—算数数学科の授業を事例に—. 平山満義(編), 『質的研究法による授業研究』 (pp.270-285), 北大路書房.

茂呂雄二(1997). 発話の型—教室談話のジャンル—. 茂呂雄二(編), 『対話と知—談話の認知科学入門—』 (pp.47-75), 新曜社.

12) ランパート, M.(1995). 真正の学びを創造する—数学がわかることと数学を教えること—. 佐伯 胖ほか(編), 『学びへの誘い』 (pp.189-234), 東京大学出版会. (原著:

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.)

13) NCTM(1991). Professional Standards for Teaching Mathematics. NCTM.

14) 上野直樹(1999). 『仕事の中での学習—状況論的アプローチ—』. 東京大学出版会.