

大学授業における研究者と学生による共同研究の可能性 — 短期大学教員養成課程での「算数的活動」教材化研究 —

Possibility of Collaborative Research by Researchers and Students in University Lectures.

齋藤史夫
(こども学科 特任講師)

要旨 小学校における算数科教育において、「算数は楽しい、算数は社会で役に立っている、算数は自分の生活や将来にとって必要、算数を進んで勉強したい、算数が好き、という算数観・算数学習への意欲を養う」ことが課題となっている。

短期大学小学校教員養成課程「算数」「算数科指導法」の授業を、研究者である教員と学生が共同研究的に、小学校算数科の課題を解決する算数的活動の教材化に取り組むものとして位置づけて展開した。3ヶ年の授業から、研究者と学生の共同研究の場と位置づけた大学授業の可能性を分析した。

その結果、学生は共同研究のパートナーとなりうる存在であり、そのように位置づけた授業は学生の教育にとって有効性を持ち、同時に研究成果を豊かにする可能性を持つことが明らかになった。

研究と教育が統合された機関という大学の役割を発展させるために、大学授業を研究者と学生の共同研究の場として位置づけ展開することは有効性を持ち、研究を進展させることも可能となる。

【キーワード：大学改革 研究と教育の統合 算数的活動】

1. 問題の所在と研究の目的

「大学改革」が大きな課題となっている。「大学紛争」が社会的な注目を集めた1960年代から70年代にかけて、「大学改革」が社会的な焦点となった。80年代には「大学改革」はあまり注目されることはなかったが、1990年代初頭以降から現在に至る期間には、多様に「大学改革」が論議され続けている¹⁾。その中で宇田光は「教育改革の肝心要は何かを考えると、やはり授業の中身や方法であろう。その意味では、大学改革はまだようやくスタート点に立ったところである²⁾」という。

大学は、学校教育法第83条において「学術の中心として、広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、道徳的及び応用的能力を展開させることを目的とする」とされているように、研究と教育が統合された機関である。しかし、荻谷剛彦は、「教授が自らの学問について語る『講義』こそが、研究と教育の統合の場であり、その講義を聴講することによって、高度な専門教育が行われると信じられていた」が、学問の権威を認めない学生の前では、そのような方法は、もはや教育としては通用しないのだとする³⁾。

筆者は、「研究と教育の統合による大学授業改革の可能性—教員養成系短期大学『算数科指導法』

の授業を通じて—」において、「大学の教員は研究者として、未解決の問題・課題に立ち向かう存在である。すでに解決された学問の成果を学生に『講義』するのみでなく、授業を研究者として直面している問題・課題を学生に提示しともに探求する場としていくことはできないのであろうか⁴⁾」との問いを提起した。

そして筆者は、2010年度に実施した「算数科指導法」の授業の分析を行った前論文において、「本授業は、教員がもつ未解決の研究テーマを、学生とともにその解決策を探る場として設定して実施したものである。この授業を通じて、学生の算数・数学観の変容がもたらされ、学生がその視点をもとにした子どもの算数観の変容へとつながる算数的活動を研究する主体となり、学生が将来教師として研究的視点をもった実践者となる可能性が示されたと考える⁵⁾」と結論した。研究者である教員と、受講者である学生が共同して研究を進める場として授業を実施することが可能であり、そのことが学生の学びへの主体性を引き出し、教育内容を充実することが可能であると考えられるのである。

本論文は、前論文に引き続き3ヶ年の授業実施の経過を分析し、共同研究的授業を通じて開発さ

れた「算数的活動」の教材を検討することによって、研究者である教員と学生との共同研究の場として位置づけた授業の持つ、研究を進展させる可能性を探ることを目的とする。

II. 共同研究の課題—「算数的活動」の教材化

1. 授業の概要と構想

本論文の対象とする授業は、表1にあげた、筆者の所属する短期大学・小学校教員養成課程における「算数」「算数科指導法」の講義である⁶⁾。

「算数」「算数科指導法」の講義は、隔年で開講される。2年間在学する小学校教諭免許取得希望者が、在学中に1年半、両講義を受講することを想定して授業計画を立案した。

主として、「算数」の授業においては基礎理論を学ぶことを位置づけて文献購読を中心とし、「算数科指導法」の授業においては算数的活動を具体的に教材化することを主眼として、いくつかの共同研究的方法をもちいて教材化をはかることとした。

2. 共同研究の課題としての「算数的活動」の教材化

「学力低下」論争などによって方向転換をはかり「ゆとり」が消えた2008年度改訂告示小学校学習指導要領では、理数教育の充実がうたわれ、算数科の内容の高度化や授業時数の増加が行われている。しかし、算数・数学の学力を問題にする以前に、算数・数学が楽しいと思えない、何に役立つのかわからない、自分の生活や人生にとっての意味が見えないなど、子どものもつ算数・数学観そのものが問われている。拙稿前論文では「算数・数学の入門時である小学校教育の場において、算数は楽しい、算数は社会で役に立っている、算数は自分の生活や将来にとって必要、算数を進んで勉強したい、算数が好き、という算数観・算数学習への意欲を養うこと」が算数科教育の避けては通れない重要な課題であると指摘した。

小学校算数の目標は、「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる」とされている⁷⁾。そして、「算数的活動」とは、「児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数にかかわりのある様々な活動を意味している」とされる⁸⁾。

前論文で筆者は、子どもの算数観変容をもたらす算数教育構想の仮説を、「1.『算数的活動』によって算数観を変容する、2.算数観変容を導く具体的な算数的活動を開発する、3.小学校教員の算数・数学観の変容が必要」として提起した。

そして、筆者は「算数」「算数科指導法」の講義を、仮説に提示した「算数的活動」を、研究者である教員と受講者である学生とが共同で「教材化」するための研究をする場であると位置づけた。

ここで、「教材」とは、算数的活動の主題となる題材・その題材をどのような視点で教材とするかという題材の取り上げ方・どのように学習活動を展開するのかという学習方法を含んだものである。

3. 算数的活動教材化の視点

1) 「算数」の範囲にとどまらない算数的活動の教材化

小学校教員を養成する課程における算数科指導法の講義という性格から、教材化する算数的活動は小学校において小学生を対象に実施することが可能なものでなくてはならない。同時に、具体的な教材化にあたっては、小学校教育の枠にとどまらない、とりわけ学習指導要領の規定にとられない広がりを持つことも視野に入れたものとした。

後者の視点については、2つの側面から考えることができる。第1の側面はとりあげる題材を、

	講義科目名	実施時期	受講学生数
2010年度	算数科指導法	通年・前期は集中講義	10名(第1学年8名・第2学年2名)
2011年度	算数	後期	第2学年5名
2012年度	算数科指導法	通年・後期は集中講義	第1学年5名

表1 分析対象講義科目の概要(2011年度新入学者のこども学コース履修者数は0名)

学年で学習すべき内容や、学習指導要領に指定された内容に限定せず、多様に豊かにするということである。小学生が活動に取り組むことが可能であれば、「算数」にとどまらない内容や、学習する学年の規定を越えて教材化する。例えば、小学1年生が学習する場合でも、コマの製作など、必要であれば「中心」「重心」などの概念を用いる。

さらに、先端科学や先端数学における日本内外での成果も積極的に取り上げる。この分野では、幾何トポロジー、近年注目されているフラクタル・カオス・オリガミクスなどの先端数学で論議・研究されている題材、子どもから大人まで日本中の注目をあつめた小惑星探査機・ハヤブサの活動やロボット工学など先端科学・技術の題材などをあげることができる。これらの題材は、子どもから大人までの学習者の学ぶ意欲を引き出す教材となる可能性を持っている。

また、生活の中にも多様な算数的活動へとつながる素材があり、それらを積極的に発見することにつとめる。生活空間を形という視点から眺めるならば、全ての物理的空間は図形教育の対象である。また、数量化可能な現象の全ては、計量や計算の対象として教材化が可能となる。東日本大震災に引き続いて起きた原発事故という大災害も、放射能による被害を予測し、その深刻さを理解するためには数学的な素養が求められる事態である。

その他に、その学習を行う地域の特性に満ちた教材化という視点も重要である。地域の自然、地域の産業、地域の生活、そのそれぞれを教材化するとき、狭く教室などの学習空間にとどまるのではなく、広く地域に足を運び、豊かでリアルな学習を可能とすることができる。

2) 異年齢集団のダイナミズムを活かす学習方法

小学校教育の枠を越えるということの第2の側面は、その取り上げ方・学習方法についてである。まず、題材の取り上げ方については、ひとつの教材の中に、多様な学年・年齢に応じた理解が可能な学習につながる発展性のある取り上げ方を行うことである。小学1年生でも意欲を持って取り組めるたし算の算数的活動の中に、高校・大学までの学びにつながる内容を含む「17段目の秘密」などが、その例である。学問としての算数・数学が持つ系統性・発展性という本質が、そのような教材化を可能とする。

また、そのことによって、異学年・異年齢の学習者が同じ教材をともに学ぶ学習内容とすることも可能となる。その場合には、小学1年生から6年生という「小学生」という異年齢にとどまらず、幼児から高齢者まであらゆる世代が共通の課題を学習することも可能とすることができる。

そして、そのような異年齢の集団によるダイナミズムを活かした学習方法も教材化の内容として構想する。集団で学ぶことによって、より学びを深めることが可能となる共同の学びの空間の創造である。異なる知識・認識を持つ世代がともに学ぶことが、学習内容をより豊かにすることを可能とする教材を作成する。そのような算数的活動の実践によって、集団内で役割が発生し、年長児が指導性を発揮する・子どもが大人に教えるなど、その場で生成する異年齢集団による組織的活動が生まれて、より学びを深め魅力的なものとする。

III 共同研究としての授業の展開

1. 目的の提示—授業を共同研究の空間へ

2010年度の算数科指導法の授業においては、「子どもを算数好きにするためにはどうしたらいい？」という問いかけ（授業レジメ）によって、当授業

I 「算数科指導法」の目的

子どもを算数好きにするためにはどうしたらいい？—教員・学生と一緒に考える
(子どもの算数観の変容をもたらす算数科授業の構想—共同研究)

- どうしたら算数が楽しくなる？
- どうしたら算数ができるようになる？
- どうしたら算数が好きになる？
- ・具体的に「算数的活動」を開発する
- ・算数を教える先生（学生）の算数・数学観も変わる授業に

表2 算数科指導法第2回授業レジメにおける提示（2012年4月12日）

を共同研究的なものとするための教員からの働きかけが行われた。しかし、この時点では、必ずしも共同研究的に授業を取り組むことが学生には明示されてはいなかった。

2012年度の算数科指導法の授業にあたっては、教員より学生に、当授業の目標を「子どもの算数観の変容をもたらす算数科授業の構想」についての共同研究として位置づけることを提示し、今後の授業を通じて具体的な算数的活動を開発していくことを伝えた。(表2, 第2回授業レジメ参照)

2. 小学校において実践されている算数的活動の検討

授業を共同研究的に展開するための第1の柱は、小学校の教育現場において実践されている算数的活動を授業内で実施することによる検討である。学生自身が授業を受ける小学生の立場に身を置いて体験することを通じて、算数的活動とはどのようなものであるのかを理解するとともに、その学習内容について検討することを目的とした。

ここでとりあげた算数的活動は、「10進記数法の仕組みとタイル教材づくり」・「1億を見る」・「17段目の秘密」・「エジプト数字で計算」などである。

小学校1年生のほとんどの教科書では、数の導入・初歩の計算の理解のために、タイルが使用されている。算数におけるタイル使用の教育的意味を、実際のタイル教材を作成する中で考えるのが「10進記数法の仕組みとタイル教材づくり」である。そして、タイルの持つ算数科教育における可能性を探る算数的活動が「1億を見る」である。一部の小学校の教育実践において実施されているが、本学の学生は全員初めて体験する算数的活動であった。

1片1ミリメートルの小さなタイルが1億個、算数タイル作成の法則によって結集して1億タイルとなると、体育館でしか広げることのできない1辺10メートルの巨大なタイルとなる。1億タイルを実際に作製することによって、子どもの算数・数学観を変える算数的活動とはどのようなものかを体験する。実施後に学生の1名が「1億って、自分が想像していたのよりも大きくて、おどろきました。最初は、ほんの小さなマスだったのに、つもりにつもるとすごいなと思いました」と感想に記述している。

同時に、教育現場における実践の追体験にとどまらず、その算数的活動の持つ数学的本質、教育における可能性を検証することも同時に行った。

例えば、1けたのたし算の繰り返しのみで行われ、小学1年生の後半には実施可能な算数的活動「17段目の秘密」を全員で実施してその内容を検討した。そこには、フィボナッチ数列や黄金比など、後の数学につながる高度な内容が含まれている。そして、検討を通じて、教員の視点にはなかった、数字のパターンの現れ方の規則性を学生が発見するなど、その教材の本質と取り上げ方を深めることが可能となった。すでに教育現場で実践されている算数的活動であっても、実践して検討することによってその内容の新たな可能性を発見することができる。

3. 研究者による仮説的教材の提示と検証

具体的な算数的活動の教材を作成することは、筆者の研究者としての研究課題である。研究者である教員が作成途上の算数的活動教材を授業のテーマとして提出し、学生と共同で検討することが、授業展開の第2の柱である。

この分野では、まず、幾何トポロジー・フラクタル・オリガミクスなど、現代数学の諸分野での研究成果を小学生でも学習できる算数的活動として教材化するものがあげられる。メビウスの帯の多種を組み合わせで一連の教材を配列したカリキュラム「メビウスの帯で相性診断」、無限に展開可能な正6面体「ヘキサフレクサゴン」の各面に子どもに人気のキャラクターを配置するもの、回転展開する立体構造である「カライドサイクル」「アイソアクシス」を折り紙で作製可能とした教材などである。

また、缶飲料メーカーから発売されている特徴のある缶のパターンを折り紙で再現し、そのパターンが航空工学・宇宙工学の研究から生まれたことを学ぶ「吉村パターン(氷結折り)」の教材、1億分の1のスケールから小惑星探査について学ぶ教材「よくぞ帰ってきた ハヤブサ君」など、日常生活や国民的話題を取り上げて教材化を試みたものがあげられる。

研究者の構想した算数的活動教材を教室で実施することによって、一方では、学生が、構想すべき算数的活動のイメージを具体的に研究者と共有

することができる。同時に他方では、研究者にとって、構想の第1回の試行として内容を共同で検討する場ともなる。

4. 受講者から研究的授業参加者への転換

1) 教材調査方法実習

本講義の受講者は、短期大学第1学年・第2学年在籍の学生である。今までの被教育体験においては「教育を受ける」立場であることが多かったであろう。授業展開の第3の柱は、その立場を転換し、「研究する」主体者へと受講者の姿勢を変えていくための援助である。それは同時に、教育を受ける立場から、教育者へと自らの立場を変えていく過程でもある。

そのために、まず、教材調査方法実習と位置づける時間を授業内に設定した。模擬授業を準備する時間に先行して、教室内に研究者が参考文献としている書籍類を準備して、学生がそれらの文献を閲覧し教材研究をする時間を設定した。また、研究者が研究上で参考としているインターネット上での算数・数学をテーマとしたホームページ、算数教育の実践者・研究者によって公開されている教材、算数的活動の実践記録などを学生に提示して、パソコンルームにおいて調査する時間も設定した。

授業内での文献調査・インターネット調査によって、学生は自らの行う模擬授業の構想を練る。調査を授業内で行うことによって、教員は学生が研究的に調査すること、具体的に教材化の構想を練ることを援助する。

2) 学外調査

子どもの理数離れが進行しているとの危惧から、社会教育施設等において理数の魅力を伝えるための多様な展示や活動が行われている。また、地域など近隣の生活空間において行われている営みには、多様な算数的活動の題材となりうるものが存在している。それらを調査するための研修として、学外調査の時間を組み込んだ。

2010年度には科学技術館、2012年度にはリスーピアを学外調査の対象として訪問した。科学技術館は、「現代から近未来の科学技術や産業技術に関する知識を広く国民に対して普及・啓発する目的で公益財団法人日本科学技術振興財団が設立した

施設」である⁹⁾。同館で行われている「超低温」「楽しい科学」などの科学教室は、子どもから大人までが科学を楽しめるようにとの目的で実施されているワークショップである。民間企業によって設置されている「リスーピア」は、「世界は不思議であふれてる もっと理数を楽しもう！自然に潜む算数や数学の美しさ。身近な暮らしの中にある理科の面白さ。『リスーピア』は、魅力と触れあうための」体感型ミュージアムである、とされている社会教育施設である¹⁰⁾。これらの施設訪問によって、算数及び科学の魅力を市民に伝える社会教育施設を調査し、自身も参加者としてワークショップを体験する。

また、本学の立地する埼玉県羽生市は藍染めが歴史的な地場産業である。藍染めで描かれる伝統紋様には、多様な形や、対称性など算数的活動の題材となるものが多数存在する。地域の生活を対象とした算数的活動の題材研究の実習として、2012年度に藍染め工房¹¹⁾を調査対象として訪問し、実際の藍染めを体験して教材化の可能性を探索した。

学外調査によって、教材化の持つ可能性を知り、題材の研究方法を深めることを目指した。

3) 模擬授業実施にむけた教材化

算数的活動教材を構想化した後には、実際に算数的活動の教材を作製し、学生が小学校教員の立場となって模擬授業を実施して検討する。学生にとっては、教えられる存在から教える存在へと転換する大きな飛躍が必要となる機会である。自ら研究したものを、実際に教室で教えるために使用できるものとして作製するためには、学生への援助が必要となる。

そのために、初めて実際に授業で算数的活動を実施する準備のために、教室に諸材料(折り紙・ボール紙など)を準備し、教員の援助のもとに教材を作製していく。

これらの時間は学生が受講者から研究的な姿勢で主体的に授業に参加する立場へと転換することを援助する時間である。同時に、研究者が持つ研究上のリソースや教材化のための研究過程を学生に公開して共有し、共同の研究の基盤を設定するものでもある。

5. 学生による教材化及び模擬授業実施

授業展開の第4の柱は、学生によって作成された算数的活動の教材を、実際に授業において実施することである。

通年の授業である「算数科指導法」においては、前期・後期の各1回、全員が算数的活動の教材を作成し、教室において模擬授業を行う。1回の模擬授業を、小学校の教室における1時限の授業として想定し、実施者を小学校教員・他の学生と教員を小学生と仮定して実施する。

前期においては、上に述べたように、調査・構想・教材の作成を授業内で行い、その過程を教員が援助する。後期は、各自が授業外で準備し指導案も作成して、模擬授業を実施する。(2012年度は、後期が集中講義となったために、指導案は作成せず)

表3は、学生が実施した模擬授業の題材である。

6. 共同による検討

授業展開の第5の柱は、模擬授業の共同による検討である。小学生の立場で授業を受けた学生たちが「算数科指導法アドバイスシート」を各回記入する。また、全員の模擬授業終了後に、一連の模擬授業をふりかえることによって、算数的活動の教材化を共同で検討する時間を設けた。アドバイスシートは、「今日の授業の良かった点・今日の授業で改善した方がよいと思ったこと・授業を良

くするためのアドバイス・その他」の4つの項目を記入するシートである。模擬授業ごとに記入するとともに、授業終了後に実施者に手渡し、他の学生にも回覧して検討の参考とする。

共同による検討によって、それぞれの学生の教材研究・教材化の資質を高めるとともに、算数的活動教材の内容の充実を図ることが可能となる。

IV 研究成果としての算数的活動

筆者は、算数的活動の教材化に関わる研究成果を、地域社会教育・学童保育及び子育て支援における算数セミナー¹²⁾・大学の地域貢献活動などの場において実践し、社会的に公開して還元している(表4)。

これらには、共同研究的に実施した授業を通じて得られた着想、学生とともに行った検証、学生より得たアイデアなどが大きく内容に反映している。

例をあげるならば、2010年前期最初に学生が実施した「切り紙」があげられる。「切り紙」は、題材をとりあげた学生自身が「準備をされていて、だんだんと、『これは算数と言えるのだろうか』と疑問に思っていました」と当日の感想文に書いていた算数的活動である。しかし、実際に試行し、共同で検討することを通じて、算数的活動として十分に活用することが可能な題材であることが明らかになっていった。筆者は、その後、社会教育に

2010前期	2010後期	2012前期
切り紙	そろばん	楽しい図形とブンブンごま
錯視立体工作・ペンローズの三角形	コンパスで円を描こう	立方体をおりがみで作ろう!
一筆書きパズル	やってみよう算数	数字と遊ぼう!
ひっくりかえる箱	よい子の算数	図形のパズルとお絵かき
すごろく	四角形をつくっている直線の交わり方を調べよう	算数クイズ
裁ち合わせ	イラストロジック・ナンバープレイス	2012後期
清少納言智恵の板	算数おもしろ問題	多面体折り紙
多面体工作・正多面体・準正32面体	割り算	相似・面積
メビウスの帯	かけ算	九九カルタを楽しもう
Tパズル	面積を求める	まとあてゲームから円へ

表3 算数科指導法・模擬授業で学生が実施した算数的活動

における実験的なセミナーで、図形教育の分野の算数的活動として、形・対称性を学習する教材として「切り紙で楽しむ不思議できれいな図形」を行った。参加した小学生が、「DS（携帯型ゲーム）より楽しい」と発言して熱中し、セミナー後に家庭でもしばらくの間取り組むなど、学習者の興味を引きつける算数的活動となった。

また、2012年前期に学生が模擬授業を行った「楽しい図形とブンブンこま」は、数種類の正多角形の中心に糸を通してブンブンこまを作製する算数的活動である。筆者は、その着想を拡大し、こま・ブンブンこまを子どもが作製することを通じて、図形一般の中心・重心を学ぶための教材化を行った。その実践として学童保育において「どんな形も回しちゃおう—いろいろな形・重心で遊ぼう」とする算数的活動を実施した。その際には、小学校において、落ち着いて授業に参加できないと指摘されている小学1年生の子どもが、3時間着席しな

がら集中的に学習に取り組むなど、子どもの意欲を引き出すことが可能であった。

算数的活動の教材化の完成は、研究者である筆者が個別に行っているが、教材化に至る道程で学生とともにいった共同研究的な授業を経ており、共同研究の成果物といえるものである。学生と行う共同研究が、学習者の意欲を引き出す教材の作成を保証している。

V 結果と考察

以上、小学校教員養成過程の講義「算数」「算数科指導法」の3ヶ年の展開から、大学講義を研究者と学生による共同研究の場と位置づけて展開することによる可能性を見てきた。

結論として第1に、学生は教員である研究者にとって共同研究のパートとなりうる存在であり、授業を共同研究的に展開することは可能であることが指摘できる。

社会教育における実験セミナー		学童保育・子育て広場における算数的活動	
しきつめから体験する数学・科学の最先端 無限にひっくり返る6角形（ヘキサフレキサゴン） ペコペコするチューハイの缶（吉村パターン） 宇宙で広がるアンテナ（ミウラ折り）	2011年 7月23日	ヘキサフレキサゴン自己紹介 メビウスの帯	2011年 8月24日
ヘキサフレキサゴンで自己紹介 フラクタル・クリスマスカード作り	2011年 11月19日	1億を見る！	2011年 8月25日
折って！切って！開いて！あらわれる 切り紙で楽しむ不思議できれいな図形 —伝統紋様から先端定理の一刀切りまで	2012年 1月28日	テトラフレキサゴンで自己紹介 とことん・ひねってはって切り開こう—メビウスの帯・研究所	2012年 1月8日
3角形であそぼう！！3角形のなぞをさぐる う！！ ヘキサフレキサゴン・カライドサイクル —自分で作ろう無限に回転する平面・立体	2012年 3月24日	暗号カードで宝探し おやつタイム・連立方程式を解いて おやつをたべよう！	2012年 1月9日
正方形であそぼう！！ テトラフレキサゴン・アイソアクシス —びっくり・楽しい—正方形からつくるひっくり返る平面と立体	2012年 5月12日	こんなにすごかった！はやぶさ君・宇宙の旅—1億分の1の世界から体験する・はやぶさ君の宇宙旅行— 1 つくろう1億分の1の地球・月 2 イトカワ・ハイキング—歩いてみよう太陽・イトカワまで1億分の1の距離	2012年 4月8日
ひねって、はって、切ってびっくり！！ —メビウスの帯	2012年 11月18日	数で遊ぼう・計算で遊ぼう—フィーバー・17段目の秘密・計算ぬり絵	2013年 3月25日
オトナの！算数 氷結折り&メビウスの帯で相性診断	2013年 3月23日	どんな形も回しちゃおう —いろいろな形・重心で遊ぼう	2013年 3月26日

表4 算数的活動の実施記録

最終的な成果物を学生とともにまとめるには至っていないが、学生との共同研究的な授業の内容が、研究者としての研究成果に反映している。その点で授業そのものが研究者にとって研究の一環と位置づけられる場となっている。授業が学生とともに、新しい知見を生成する場となり、その知見は学生という存在を抜いては生み出せないものである。学生とともに行う授業が、研究としての知の生成の現場となりえている。

第2には、共同研究として授業を展開することが、同時に、学生にたいする教育としても強力な有効性を持つことが指摘できる。

3ヶ年受講した全ての学生が、短期大学入学以前のどこかの段階で算数・数学につまずいた体験を持っており、算数・数学にそれぞれの差はあるが苦手意識を持っていた。そのような学生が授業終了時には、今までの算数・数学観が変わったことを感想の中で記述している。

「今まで算数は難しい、つまらないというイメージしかなかったけれど、この授業を受けて楽しい、もっとやりたいと思えることができました」「私は算数や数学が苦手でした。でも、この授業をしてみても算数(数学)＝机での勉強ではなくて色々な勉強法や指導の仕方また遊びを通して数字と式を学ぶと言う事、身体全体で感じる事も出来る事が分った」など、算数・数学の魅力を感じ、今まで持っていた算数・数学観を変えている。単に与えられた問題を解くだけでは達成できない、根本的な意識の転換を実現することを可能としたのは、共同研究的に今日の算数科教育の課題に主体的に向き合った結果だと考えられる。

これは同時に、実践の中で知を生成(knowing-in-practice)する「省察的実践者(Reflective Practitioner)¹⁴⁾」としての教師の育成にとっても有効性を持つと考えられる。教師は、できあいの知を、他者によって作成された指導案に沿って機械的に子どもに伝えるだけの存在ではない。常に目の前にいる子どもの存在に人格として向き合いながら、知の現在をとらえ、子どもとともに新たな知を生成していく存在である。常に自分の実践を深めながら、子どもと共にいる現場で知を生成していく教師へと成長していく上で、学生時代に受講する授業に知の共同的生成の当事者として参加することは意味を持つ。

第3に授業を共同研究的に展開するためには、研究者である教員が、学生を知の生成のパートナーとして信頼するとともに、学生の成長を引き出す働きかけを系統的に行うこと、すなわち「指導¹⁵⁾」の計画を持つことが不可欠である。

高校までの「受け身」の学習を積み重ねてきた存在から、主体的な知の生成者になる、また、共同の学びを展開する存在となるためには、教員からの援助が必要である。実際の算数的活動を体験すること、調査の方法を身につけること、実際の教材化にあたること、算数的活動を教育者として実施すること、共同で検討すること、など、課題の性格に応じた展開の計画を持つことが必要である。

その点で、研究者が「教育者」としての資質を高めながら授業にあたることが求められる。その際には、研究者として実施する授業の位置づけについて考察を深めるとともに、「教育」「指導」についての理解を持つことが必要であろう。

第4として、教員が研究者として学生から学ぶ姿勢が求められる。学生は自覚的な知の生成者としては、その段階の第一歩を踏み出したに過ぎない。当然、研究者の視点からすれば、そこで表明される知は不十分なものである場合が多いであろう。しかし、そこで生み出される知が、学生の真摯な探求の成果であることを認識するとともに、そこに研究者の視点からは生み出され得なかった新たな知見が含まれる可能性を理解しておくことが必要である。

第5には、学生とともに共同研究的に授業を実施することが、研究者にとっての研究成果を豊かにする可能性を持つことである。

そもそも、筆者の行っている社会的な算数的活動そのものが、算数科指導法の授業を担当することをきっかけとして実施されるようになったものである。また、切り紙という伝統的な遊びが図形教育にとって有効性を持ち、形や対称性の学習を豊かにできること、こま・ブンブンこまが図形の中心・重心を学ぶ教材となりえることなどは、学生の模擬授業を通じて研究者が得ることができた視点である。

以上見たように、大学の講義を共同研究の場と位置づける事によって、研究と教育という大学の

機能を統合的に発展させることが可能となる。研究者としての研究の発展にとっても、学生が自らを成長させることを援助する教育にとっても、教員と学生との共同研究の場として位置づけた授業の持つ可能性は大きい。大学授業を研究者と学生による共同研究の場とすることによって、研究の進展をはかることができる。

本研究は、受講者が5名から10名という講義を対象として行われたものである。それ以上の多人数で実施される講義においても、また、その他の講義科目においても、研究と教育の統合による授業展開を行うことが可能であるのかということについては今後の研究課題である。

また、研究の過程は共有されたが、研究成果の取りまとめ・教育現場での実施については研究者である筆者が授業外で行っている。成果物のまとめと実践を学生と共同で行うことができれば、共同研究として完結したものとなる。

さらに、実際に作成された算数的活動は、社会教育・学童保育・子育て支援など、学校外で実施している。小学校の教育現場で実施し、算数的活動の教材を学校教育内で実施可能なものとし、小学校教育のカリキュラム内に位置づけることは課題として残されている。

これらの諸点について深めることを今後の課題としたい。

【文献】

- 1) 詳細については、拙稿、研究と教育の統合による大学授業改革の可能性－教員養成系短期大学「算数科指導法」の授業を通じて－、埼玉純真短期大学研究論文集第5号、2012、pp.27-28参照。
- 2) 宇田光、大学講義の改革－BRD（当日レポート方式）の提案－。北大路書房、2005、p.3.
- 3) 荻谷剛彦、“変貌するキャンパス－『学問』なき大学の迷走”。キャンパスは変わる。荻谷剛彦編。玉川大学出版部、1995、pp.12-16.
- 4) 前掲拙稿、研究と教育の統合による大学授業改革の可能性－教員養成系短期大学「算数科指導法」の授業を通じて－、p.28.

- 5) 同前、p.32.
- 6) 埼玉純真短期大学・こども学科・こども学コース。幼稚園教諭2種免許状とともに小学校教諭2種免許状を取得することが可能。「算数」（半期実施）、「算数科指導法」（通年実施）を隔年で開講している。入学年次によって、どちらの講義を先に受講することになるのかは異なる。
- 7) 文部科学省「小学校学習指導要領」（平成20年3月28日告示）。
- 8) 文部科学省「小学校学習指導要領解説 算数編」、2008年6月。
- 9) 同館ホームページ <http://www.jsf.or.jp/> より。2013年5月3日閲覧。
- 10) リスーピア・ホームページ <http://risupia.panasonic.co.jp/> より。2013年5月3日閲覧。
- 11) 武州中島紺屋・ホームページ参照。<http://www.izome.jp/> 2013年5月3日閲覧。
- 12) 熊本県上天草市・みつる保育園・学童保育・子育て広場にて、定期的に算数的活動のセミナーを開催している。
- 13) 2012年度算数科指導法の講義終了時における学生の文章。
- 14) ドナルド・A・ショーン、省察的实践とは何か－プロフェッショナルの行為と思考－。柳沢昌一、三輪建二監訳。鳳書房、2007。
- 15) 拙稿、〈見守る〉〈聞く〉〈楽しむ〉という指導－「市民としての子ども」時代と指導のあり方－。フィロソフィア、早稲田大学哲学学会、2006、において、「指導とは第1に人間の文化や価値を継承・伝達するという目的をもった、第2に子どもの自発的な行動への意志を引き出す、第3に意図的な働きかけ、としてとらえることができる」と定義している。