上越数学教育研究，第27号，上越教育大学数学教室，2012年，pp.47-56.

現実事象と関連付けた小学校算数科授業の研究

佐藤　美穂
上越教育大学大学院修士課程 3 年

1. はじめに

近年の OECD-PISA や TIMSS 等の大規模調査から、日本の児童・生徒は、身につけた知識・技能を実生活や学習等で活用することができない、算数・数学の重要性を認める割合が低いということが明らかとなった。

例えば、長崎(2001)が行った調査結果においては、「算数・数学で楽しさを味わう」ことや、「日常生活の問題を解く」、「テレビや新聞から問題を考える」、「関連して他の問題を考える」といった質問に対しては、いずれも小学校 4 年生の内からすでに 30%台という低い肯定率が示されている。

また、林(2008)が全国学力調査の結果をもとに、研究協力校の教員へ行った調査では、「日常事象と関連を図った授業を行っている。」と答えている教員は 52%にとどまっている。日常事象と算数を関連させた指導の必要性を感じる一方、「手間がかかる」「どうすればよいか分らない」といった要因が見られ、指導のあり方がまだ十分に具体化されていない現状であることが指摘されている。

基礎的・基本的な知識・技能の育成と並行しながら、これからは、児童・生徒の知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力、そして、様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力を育成することが肝要である。そのためには、どのような視点から授業改善へアプローチするべきかを検討し、その視点をよりよく生かすための授業のあり方を考えることは重要な課題であると考えられる。

そこで本稿では、現実事象と関連付けた算数・数学の授業について、先行研究を検討し知見を統合し、授業展開の方法を改善するための示唆を得ることを目的とする。

2. 現実事象と関連付けた算数・数学の授業についての主な先行研究

2-1. 算数・数学と社会をつなげる力

長崎他(2004)は、島田(1977)の、現実の世界と数学の世界のかかわりを説明した数学的活動を基盤とし、そこに必要な力を「算数・数学と社会をつなげる力」と定め、その育成を目指している。

算数・数学と社会をつなげる力は、「社会の問題を数学的に解決する力」、「社会における量・形についての感覚」、「社会においてコミュニケーションする力」、「近似的に扱う力」の 4 つの領域から構成さている。本稿においては特に「社会の問題を数学的に解決する力」について着目し、その力の育成を重視する。

「社会の問題を数学的に解決する力」は、以下のような項目に分類されている。

B1. 社会の問題を数学の対象に変える

　B11. 仮定をおく

B12. 変数を取り出す
B13. 変数を制御する
B14. 仮説を立てる
B2. 対象を数学的に処理する
B21. 表・式・グラフ・図等で表現する
B22. 操作を実行する
B3. 予想に照らして検証する
B31. 予測・推測をする
B32. 修正する

西村,長崎(2008)は、算数・数学教育においては、数学内と数学外、数学の概念と方法という多様なバランスが求められると述べている。そして、算数・数学の授業において、どの単元の中でも、算数・数学と社会をつなげる力の習得を目指す学習指導を行う必要があり、その道筋を示すことが、実際の学習指導の改善につながると述べている。

つまり、現実事象と関連付けた算数・数学の授業においては、単に社会の問題を扱うだけではなく､育成したい力を明確にした上で､基礎的・基本的能力の習得とのバランスを考えながら、題材や展開を工夫する必要があるということが考えられる。

2-2. 数学的モデリング

池田(2007)は、数学教育では数学的処理の方法を学ぶだけではなく、実生活の問題が、何の為に、どのような仮定を設定して、数学の舞台に載せられたのか、また、数学的に処理された結果が、実生活で何を意味し、それが妥当なものかどうかといった解釈・検討に焦点を当てた指導が重要であると述べている。

つまり、実生活の問題の解決を目標に、それを数学の舞台に載せて数学的モデルをつくり､数学的に処理した結果を解釈･検討して､妥当な結果が得ら得るまで数学的モデルの修正を適宜繰り返していく活動(数学的モデル化､数学的モデリング)に焦点を当てた指導が必要であるということである。

数学的モデリングを授業に導入するにあたり､池田(2005a)は、モデリングを促進する考え方の指導系列を､次の 3 段階で捉えている。

第 1 段階：数学的モデルをつくって考える意味を理解する
第 2 段階：モデリングにおける特定の考え方を獲得する(特定の考え方：①問題の本質を捉え表現、②仮定の設定、③変数の生成・選択、④数学的モデルの生成・選択、⑤数学的処理の解釈、⑥数学的モデルの正当化、⑦誤り排除)
第 3 段階：多様な考え方を統合的に用いて解決する

特に上記の第 2 段階について､現在､児童･生徒に対して、数学的モデリングにおける特定の考え方の指導の必要性が認められることが､長崎(2001)の小 4〜高 2 までの大規模調査の結果で指摘されている。

また、池田(2005b)は、授業構想の着眼点と困難点を特定することで、教師がとるべき対応を考えることができるとして、次の 8 点を挙げ、それらに着目した授業研究を重ね示唆を得ることを課題としている。

(1) 指導目標と教材との整合性
(2) 取り扱う問題の現実性
(3) 現実の問題から数学的モデルをつくる活動を取り扱うか、既存の数学的モデルを分析していく活動を取り扱うか
(4) モデリングの全過程をとり扱うか､特定の段階だけを取り扱うか
(5) 問題場面をどの程度オープンに提示するか
(6) 生徒が一人で考える場と､集団で考える場をいかに組織するか
(7) 生徒の考えをいかに解釈するか､解釈した考えをいかに支援するか
(8) 生徒同士の話し合いをいかに組織して､いかに深めるか

さらに池田(2005a)は、数学的モデリングは、これまで主に、中・高等学校の数学科においてその指導が考えられてきたが、数学的モデリングの特徴を分析すると、これらは、小学校の算数科においても関連する点が多く、数学的モデリングといった視点から見方を広げて指導していく必要性があることを指摘している。

数学的モデリングを促進する技能として、池田(1999)は、それらを(a)変数の生成，(b)変数の選択，(c)実際の問題の明確化，(d)関係の生成，(e)関係の選択と名付け、これらの技能は、一連の思考過程の中で相補的になされる必要があるということを指摘している。つまり、思考は常に連続であり、その連続的な思考過程の中で導きだされるのが上記の技能であるとしている。

児童・生徒が、どのような背景からどのように特定の考え方が引き出されるのかを理解するためには、一連の思考過程の中で数学的モデリングがどのようになされるのかを理解する必要があると考えられる。

2-3. 数学でみる活動

永田(1999)は、子どもたちが自分にとっての数学を、社会のつながりを通じて見つめ直し、より豊かにしていくことができるようにするための一つの方策として、数学の授業の中に「数学でみる活動」を積極的に取り入れることが有効であると述べている。「数学でみる活動」とは、数学の授業で学んだことを通して(または利用して)、社会のいろいろな事象を考察する活動のことである。

永田(1999)は、授業に数学でみる活動を取り入れることによって得られる成果として、以下の 3 点をあげている。

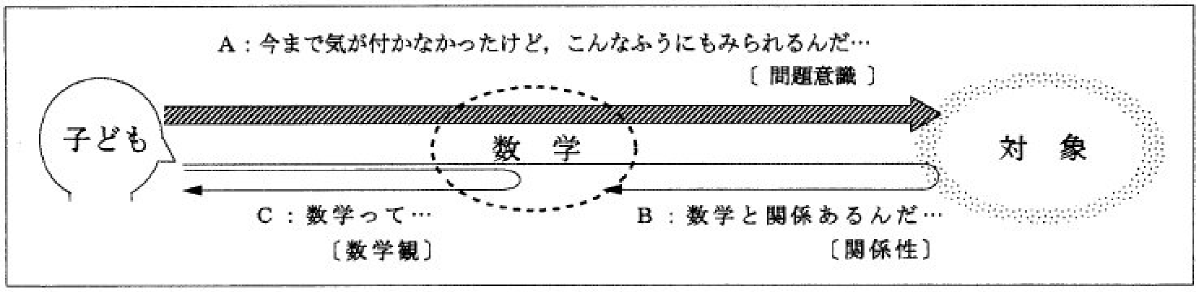
(1) 学んだ数学を通して身の回りの事象を考察し、自分なりの視点をもつ力を育成すること

(2) 数学と社会的な事象とを結びつける力を育成すること

(3) 数学に対する態度をよりよいものにすること

永田(1999)は実践授業で、「スロープを設置する際、その傾斜には、利用者のためにどのような配慮がなされているだろうか。」という課題を生徒に提示し、実際の現実場面での測量活動を通して、傾斜の大きさが(高さ)/(長さ)という割合に置き換えることのよさに気付かせている。そして実際にスロープを車椅子で上る経験をさせ、利用者にやさしい、適切なスロープの傾斜についてまとめさせている。そしてその結果を、法律や条例が定めるスロープの設置基準を用いて比較することで、各自が導き出した結果と、現実世界のスロープの関係について考察させている。

上記の授業実践において、「(スロープの勾配が)法律で決められているなんてびっくり、でも、グラフと同じ方法ではかっているなんてもっとびっくりした」という生徒の感想がある。また、同じく永田(2004)が、中学 1 年生を対象に行った、マラソン選手の走り方を



数学でみる活動(永田，1999a)

分析する実践授業の生徒の感想には､「比例っていうのはどうせ数学で、実用性がないと思ってたけど意外と使えた。」「グラフを書き、線で結ぶことにより、こんなにも様々なことが分かり、便利になるとは知らず、おどろいた」という記述が見られる。現実事象と関連付けた授業を経験することを通して､生徒が､現実事象の中に算数・数学が潜んでいることに驚き、その有用性に気付いて行く様子がうかがえる。

過去の大規模調査等により、日本の児童・生徒の算数・数学への肯定的な態度の割合は低いという点が指摘されている。現実事象と関連付けた算数･数学の授業において､「算数･数学は意外と使える」「算数･数学がこんな所にも使われているとは驚き」といった、算数･数学の役割や力についての新たな気付きや驚きを繰り返し経験することにより、児童・生徒の算数・数学観を変容させることが期待される。そしてそれは、算数・数学に親しみや信頼を感じることへつながり､「他でも算数･数学が使えるかな」「他にも算数･数学が使われている所はないかな」といった、応用・活用の面についても、児童・生徒の意欲を喚起することができると考えられる。

3. 先行研究より得られた知見と課題

先行研究の分析・考察より、現実事象と関連付けた算数・数学の授業においては、単に社会の問題を扱うだけではなく、育成したい力を明確にした上で授業を構成すること、そして、数学的モデリングを促進する技能は、連続的な思考過程の中から相補的に導き出されるため、一連の思考過程の中で、数学的モデリングの仕組みやよさを児童・生徒が理解できるような授業展開を工夫すること、さらに、現実事象と関連付けた算数・数学の授業を通して、児童・生徒の数学観を変容させることをねらいとして、題材の開発や授業の接続を検討する必要があることが、知見として見出された。

また、現実事象と関連付けた算数・数学の授業における困難点としては､「1 人の優秀な生徒の考えを聞くだけになって、何も考えずに、うなずくだけで活動が進展していく危惧がある(池田, 2005b)」ことなどが挙げられている。さらに、実体験を伴う活動自体を児童･生徒が愉しむあまり、数学外のことに興味・関心が向かってしまい、数学的な考えに着目することや、そのよさになかなか意識が及ばない可能性があるということが早勢(1998)によって指摘されている。

現実事象を扱いながらも、児童・生徒一人一人が活動に参加することに価値を見出し、算数・数学外の事象に意識が散乱することなく、意欲的に算数・数学と向き合いながら、算数・数学を使うよさや意義を実感できる授業作りのために、児童・生徒が「算数・数学の有用性を感得」できるような展開の方法を明確にすることが、1 つの授業改善への可能性として考えられる。

また、主に池田(2007)の指摘より、小学校算数科でも現実事象と関連付けた授業を行うことは有効であると考え、以降は主に小学校算数科の授業の活動・展開の方法・工夫について、算数の有用性の感得という側面から考察していく。

4. 算数・数学の有用性の感得について

児童が、身近に感じる現実世界の問題を解決しようとしたとき、現実世界のみの操作だけでは、解決に困難を生じる場面に遭遇することがあるだろう。しかしその現実世界の問題を、算数に置き換え処理した場合、解決への労力や時間が軽減されることに気が付くと、算数の便利さや、算数を使うことのよさを実感できると考えられる。

児童が、親しみのある現実世界の問題を解決するために、算数が役に立つということを、実際の体験を通して発見し、実感できてこそ、「算数はすごい」「算数は使える」といったような感動を覚え、算数を使うことのよさに気付くことができると考えられる。それはつまり、「算数の有用性の感得」と捉えられる。

例えば太田(2008)は、小学 2 年生を対象にしたかけ算の単元において、日常事象と関連付けた授業を展開している。一連の授業は、かけ算九九を導入する前、つまり、児童が身の回りの物をかけ算で表すことはうまくできない状態から始まる。身近な教室にある事象から、街の中にある事象まで、かけ算の視点をもって見る範囲が次第に広げられていく。かけ算九九の学習と並行して、日常とのつながりを常に児童に意識させた授業を展開することにより、算数を日常に見出す喜びや、算数を使えることの嬉しさ、そして自ら新しい問題を考えたり、創りだしたりする楽しさを見出す児童の様子が見られる。

また、生活体験のまだ少ない児童に対して、現実事象を扱った算数授業が、児童自身の周りの現実事象を改めて認識させるきっかけにもなり得ることが、森川(2004)の実践より見出される。

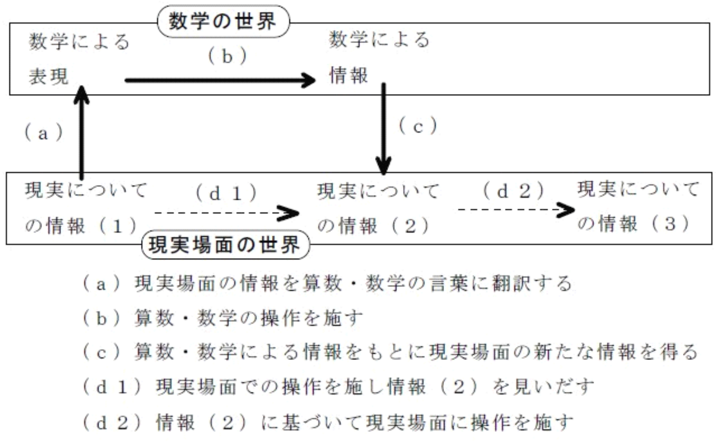
森川(2004)によると、わり算の学習に際して、児童が自分の生活の場で、ものを分けたり配ったりする経験の有無を調べたところ、小学 3 年生で扱う整数のわり算に結びつくものは、わずかにトランプ遊びのときのトランプ配りだけであったという。(他はケーキやジュースのような連続量の分割、それも分数としてふさわしいものが多数)　現在、児童は、おやつを例にしても、1 人分があらかじめパックされていたり、決められていたりして、自分たちで分け合うことが滅多にない。生活スタイルの変化もあり、教師が期待するほどの多くの「ものを分ける生活場面」を経験していないということである。

そのため森川(2004)は、児童の「分ける体験」を豊かに展開することを課題とし、等分除・包含除の意識が定着するまで具体物を使った、話し合いを盛り込んだ丁寧な活動を重ね、お話作り等、算数と現実事象を積極的に関連させた授業を展開している。

包含除のお話作りで躓く児童が続出した時は、商店を見学しに行くことで、児童に「お店屋さんは包含除でいっぱい」ということを見出させている。その経験をもとに、児童はさらなるわり算を探して、お話作りのためにあらゆる生活場面にわり算を張り巡らせるようになる。授業を行う前には、トランプ配りくらいしか例を挙げられなかった児童であったが、積極的に日常生活に数理を見出す活動を繰り返した結果、毎日わり算を考え、わり算の良い場面はどこにあるかを探すといった、現実事象と算数を関連付けた豊かな知識の獲得の様子が見られる。

児童が、現実世界の問題を算数を使って解決することに関わり、いかに児童たちの中に算数に対する有用感や信頼が育まれていくのかについては、布川(2003)がその過程を「有効な迂回路としての算数・数学」として捉え、活動の有効性や留意点について述べている。

布川(2003)は、現実世界の問題を算数・数学を使い解決する過程を、次のように図に表している。



有効な迂回路としての算数・数学(布川, 2003)

布川(2003)は、上の図に関わり、現実世界の問題を算数・数学を用いて解決するとき、(a)→(b)→(c)は現実世界の「迂回路」になっており、この迂回路を経由する「メリット」が児童・生徒に感じられる必要があるとしている。そしてさらに、 (a)→(b)→(c)の迂回路を経由する「メリット」は、(d2)の操作を経てこそ実感できるものであると述べている。つまり、数学の世界を迂回して導き出した答えが、数学の世界を迂回しなかった場合(d1)よりも有効であると認められ、かつ、その答えが(d2)により現実の世界においても適応し、問題解決が成功するという経験があってこそ、数学の世界を迂回する「メリット」へつながるとしている。「メリット」、つまり算数・数学の世界を経由する迂回路の有効性を実感することで、児童・生徒は数学的な操作を信頼し始めるということである。

5. 活動の「入口」と「出口」の意図的な設定

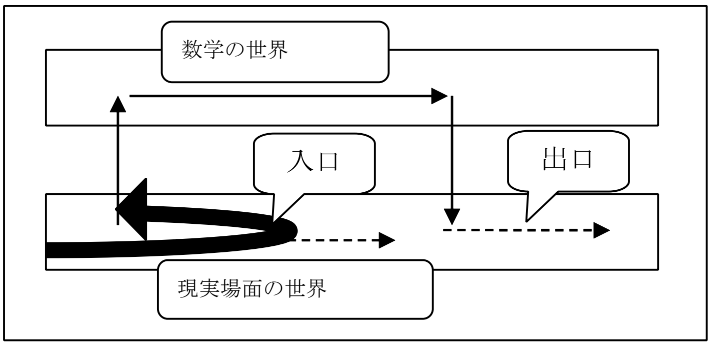
現実事象と関連付けた算数の授業は、先行研究の分析より、一連の過程に沿って構成することが肝要であることが見出された。授業のおおよその流れとしては、長崎や池田の示す授業の過程と一致または近い形で構成することが可能である。また、授業における一連の過程は、その全ての段階を児童・生徒に一度に経験させる方法や、一部分の段階に焦点を当てた授業を経験させ、少しずつ能力の育成していく方法がある(池田,1999,2007, 長崎他, 2004) 。つまり、一つの授業で扱う題材やその展開方法については、教師がその授業で育成を重視したい段階に焦点を当てながら、柔軟に工夫できるものであると考えられる。

そこで本稿では、先行研究より得た知見をもとに、育成したい力を明確にし、一連の過程を授業で児童に経験させ、児童の数学観を変容させることを目指すと同時に、先行研究に挙げられた「ただうなずくだけで終わってしまう」「数学以外の内容に興味関心が向かう」といった困難点の改善のために、児童一人一人が活動に参加することに価値を見出し、活動を通して算数の有用性を感得できる授業作りの工夫として、授業の導入部と終末の部分に、児童に必ず体験させたい特定の段階を意図的に設定する。前者を活動の「入口」、後者を「出口」と名付け、以下にその意味と必要性について説明する。

まず、「入口」は、導入時において、現実の世界で操作が行き詰っている状態にあることを指す。つまり、長崎の示す「算数・数学と社会をつなげる力」を例にした場合、「B1. 社会の問題を数学の対象に変える」以前の段階であり、長崎は特に設定していないが、「B0. 」の段階と捉えることもできる。

そして「出口」については、長崎や池田の示す「検証」の段階に設定する。布川(2003)の述べる、「数学の世界を迂回して導き出した答えが、数学の世界を迂回しなかった場合よりも有効であると認められ、かつ、その答えが現実の世界においても適応し、問題解決が成功するという経験」をする段階とする。

布川(2003)の「有効な迂回路としての算数・数学」の図を簡略化し、「入口」・「出口」がどの位置にあるのかを次に示す。



「入口」と「出口」の位置付け

5-1. 「入口」の意味と設定の理由

現実事象と関連付けた算数の授業においては、導入時に児童一人一人が、与えられた課題を「自分自身の問題」と捉え、意欲的に活動に参加できるための機会の設定が重要であると考えられる。

森川(2004)は、上記に関わり、著書において次のように述べている。

> 実際、私たちの周りには様々な事象があります。この事象に子どもの親しみのあるものとそうでないものがあり、これが子どもの学習意欲に関係します。授業という形で取り上げるべき事象は、
>
> ＊子どもにとって親しみがあるか
>
> ＊考えてみる価値はあるか
>
> の二つが大きな要素となります。
>
> (pp. 152-153)

現実事象と関連付けた算数・数学の授業に関する先行研究では、「１人の優秀な生徒の考えを聞くだけになって、何も考えずに、うなずくだけで活動が進展していく危惧がある(池田, 2005b)」ことなどが、困難点として挙げられている。

これは、児童が問題と向き合っておらず、課題へ一人一人が「親しみ」を感じたり、課題を解決することの「価値」を見出せていない状態、つまり、与えられた課題に対して、「自分が解決しなくてはならない、解決したい」といった「解決の必然性」を見出せていないことの表れと考えられる。

田崎(2008)は、問題解決における「必然性」と「不確定的な状況」の関係についてまとめており、人間が事象に対して探究しようとするのは、下記のような「不確定的な状況」に陥った時だとしている。

a．疑問に満ちた状況	b．不安定な状況
c．混乱した状況	d．曖昧な状況
e．不確定な状況	

そして、これらの状況に陥った時、人間はそこで活動を停止することもあるが、多くの場合その状況を解決したいという思いが生じるはずであり、学習に関しても同様であると述べている。そして田崎(2008)は、児童自身が「不確定的な状況」へ陥った場合、その状況を解決したいという思いが、学習活動の必然性を意識することにつながると考えている。

つまり、課題提示の前段階において、教師が児童たちに何らかのはたらきかけをして、児童にこのような状況を作ることにより、児童にとって課題解決の必然性が意味づけられ、主体化につながることを述べている。

田崎(2008)はまた、過去の事例研究をもとに、児童の意見を分かれさせたり、故意に誤答と思わせる発言を採用しようとしたりするなどして、気持ちを揺さぶる工夫をすることが、「不確定的な状況」を作るために有効であるとしている。そして、児童の意見を復唱したり、児童たちの意識を代弁するような発言をしたりすることが、児童の必然性の意識を高めることに有効であるという示唆を得ている。

「不確定的な状況」については、尾崎(2011)も、「ズレ」という言葉を用いて、児童の「問い」を引き出す重要なキーワードとして捉えている。尾崎は(2011)は、ズレを「自分の考えや感覚との違い」であると定め、このズレを授業の中で引きだすことで、児童は「問い」を感じるとしている。

田崎(2008)や尾崎(2011)の考えより、児童の算数的活動においては、児童を「不確定的な状況」に置くことが有効であるということが見出せる。問題解決に際し、自分の予想や他者との間に「ズレ」が生じ「不確定的な状況」に陥る経験があってこそ、児童は問題解決の「必然性」を感じ、活動に価値を見出すことができると考えられる。導入の段階でズレの場面に児童を直面させ、そして生じたズレを明確化することで、教師が意図的に意見を分

かれさせたり、ズレを誇張するように問いなおしや代弁をしたりすることにより、児童を「不確定的」な状態に置く。それにより児童は課題を「教師が提示したもの」から、「自分の問題」として捉える局面へと移行する。児童は問題を解決したいという思いから、能動的に動き始めると期待される。そこで、児童が既有知識や生活体験をもとに討論に参加したり、教師の適切なはたらきかけに応えたり等することを通して、「算数を用いる」方法を見出し、その方法が問題解決に有効に使えたという経験を通して、算数が「自分の問題」を解決するための有効な 1 つの手段として認識されるようになると考えられる。

例えば大井(2005)は、小学校 5 年生の児童を対象に、一枚の田んぼにある落ち穂の総重量について、考察させる授業実践を行っている。活動当初は、児童は田んぼの中で実際に落穂を拾っていくが、次第に「このままでは終わらない」「この方法は無謀すぎる」といったつぶやきが生まれ、現実世界の操作のみでは解決の見通しがつかないことに不安を覚えている様子を見とることができる。

このように、児童に「現実世界の操作のみでは大きな困難を伴う」ということを、不安な思いとともに実体験させることによって、その不安な状態を打破したい、つまり問題を解きたいといった意欲を、児童の中に強く喚起することができると考えられる。上記の思いを持つことは、児童が問題解決の必然性、つまり与えられた課題を解く活動に「価値」を感じていることの表れであると考えられる。

また、松本(1997)は、デューイの考えを用いて、「『疑惑─探究活動』のために必要なことは『(不確定的な状況下で)すぐに結論を出さずに引き延ばすこと、あるいは宙づりにする態度』である」と述べている。

これは、不確定な状況下で児童をしばらく葛藤させること、つまりすぐに、教師が解決へ見通しの立つような助言や提案等(助け舟)を出さないよう、助言や発問の時機を見計らう必要があるということを示唆していると考えられる。

以上のように、現実の世界の操作だけでは「どうもうまくいかない」、「解決の見通しが立たない」と不安に感じる場面を児童に経験させることは、児童が問題解決に必然性を見出し、自分自身の問題と捉え、問題解決に価値を見出すために必要な要素であるため、導入時における「入口」の意図的な設定は非常に重要であると考えられる。

5-2. 「出口」の意味と設定の理由

先行研究より得られた知見より、現実の世界の問題を数学的に処理して考える授業において、児童・生徒の中には、たとえ算数・数学の理論上で満足のいく答えが出せていたとしても、それはあくまで数学の世界の話であり、それを現実世界においても「正しい答えとして大丈夫か」という迷いを最後まで持っている様子がうかがえる。

例えば、柏原(1993)が行った、現実事象と平行四辺形の学習を関連付けた授業実践において、検証段階の生徒の様子が以下のように記録されている。

> 大型ブランコにしても、フライング・スウィンガーにしても、考えたことが本当に正しいかどうか、頭の中では信じていても、どこか不安がある。「確かめてみるぞ」と模型を動かしはじめると、みんなの目が一点に集中する。そして、考えたとおりに動くと「やった、やった」と感激して声を張り上げる、と同時に何かほっとしている。

柏原(1993)は上記について、「模型、実物や実験で、理論と現実の合致する経験が、数学への信頼をよぶ」と述べている。

つまり児童・生徒は、算数・数学の世界で納得できる答えを出していながらも、それが現実の世界においても確かに通用することが明らかになる瞬間を待っており、その瞬間を自身の目で見届けなければ、算数・数学を使って現実世界の問題を解くことの「メリット」が認識されないまま授業が終了してしまう可能性があると考えられる。

松本(1997)は、数学の世界で求められた数学的な解が、現実の世界で解決の検証へ具体化される過程について、「解決の検証においては、結論が『命題』として言明化されなければならない。命題とすることではじめて、社会的な検証や評価を受け、予期したものが得られたかどうかが判定できるからである。」と述べている。そして、この段階では、解決の確認とその価値の感得、残された問題点の解明と新たな発展が志向されるとしている。

現実問題と関連付けた算数授業において、算数の有用性を児童が感得するためには、問題解決に際して、「算数を使わなかった場合」より、「算数を使った場合」の方が、解決がうまくいったということ、つまり、問題の解決に算数が役に立ったという「算数のメリット」を、児童が活動を通して実感することが重要であると考えられる。

一連の過程を踏んだ課題解決において、児童が算数の世界を経由している間は常に「算数を使うこと」を意識させ、そして終末部で「算数のメリット」を児童一人一人が確かな実感として会得し、授業を締めくくることによって、授業における算数の存在感が児童に深く認識されることが期待される。つまり、「算数以外の内容に興味関心が向かう」といった困難点に応えることもできると考えられる。

そのためにも、活動の最後を締めくくる授業の終末部において、「算数を使った場合」の有効性を児童自身が見出す場面は必要であり、「出口」を意図的に設定し、児童に理論と現実の合致する光景を見届けさせることは、「入口」と同じく、授業の展開においては重要な段階であると考えられる。

6. まとめと今後の課題

本稿では、先行研究より得られた知見をもとに、現実事象と関連付けた算数授業において、育成するべき能力や、授業の展開の方法について整理し、また一連の過程に沿った授業をよりよく生かすための「入口」・「出口」の意図的な設定の重要性を示した。

今後の課題としては、上記の一連の過程と「入口」・「出口」を明確に設定した授業を構成、実践し、その有効性について検討することである。そして、一連の過程と「入口」・「出口」に視点を置くことが、従来の授業のより深い分析・考察に役立つことや、従来の授業をより充実させる手立てのために生きることを明らかにしていくことである。

<主な引用・参考文献>

池田敏和. (1999). 数学的モデリングを促進する考え方に関する研究.数学教育論究, *71-72*, 3-17.

池田敏和. (2005a). 数学的モデリングを促進する考え方に焦点を当てた指導目標の系列と授業構成に関する研究.数学教育学論究, *81-82*, 3-31.

池田敏和. (2005b). 数学的モデリングの授業、どこが難しいのか: 授業構想における着眼点の検討. 日本科学教育学会年会論文集, *29*, 191-193.

池田敏和. (2007). 数学的モデリングと算数教育. 日本数学教育学会誌, *89* (4), 2-10.

太田智子. (2008). 生活とかかわらせて大単元化したかけ算学習の効果: 2 年生かけ算「ここにも　あそこにも」の実践を通して. 教

育実践研究, 上越教育大学学校教育研究センター, *18*, 85-90.

尾崎正彦. (2011). 「書くっておもしろい！表現力を鍛える算数授業のススメ. 東洋館出版社.

柏原広雄. (1993). 身のまわりの事象を数学で解明しよう. 日本数学教育学会誌, *75* (5), 19-27.

島田茂. (1977). 算数・数学科のオープンエンドアプローチ. みずうみ書房.

田崎祐希子. (2008). 児童の主体化を促す算数科授業における指導に関する研究: 算数的活動の必然性を意識させることを通して. 第 39 回数学教育論文発表会論文集, 475-480.

長崎榮三. (2001). 児童・生徒の算数・数学と社会をつなげる力に関する発達的研究(改訂版). 文部省科学研究費補助金(基礎研究A), 高等学校の科学教育改革に関する総合的研究, 平成11年度〜平成14年度, 研究報告書第 2 集改訂版.

長崎榮三, 西村圭一, 島田功, 牧野宏, 島崎晃. (2004). 算数と社会をつなげる力に関する研究. 日本数学教育学会誌, *86* (8), 3-13.

永田潤一郎. (1999). 数学でみる活動を重視した授業の構成(1): 車椅子とスロープの傾斜に注目した授業実践を通じて. 日本数学教育学会誌, *81* (5), 2-12.

永田潤一郎. (2004). 「比例するとみなす」ことについての考察. 日本数学教育学会誌, *86* (3), 13-20.

中村由弥子, 桑山裕明. (2005). 白鳥のえさ足りているのかな〜大井康嗣先生の算数. 高比良一道(制作統括), わくわく授業〜わたしの教え方. NHK.

西村圭一, 長崎榮三. (2008). 数学教育における算数・数学と社会をつなげる力の意義と学習指導に関する研究. 日本数学教育学会誌, *90* (9), 2-12.

布川和彦. (2003). 有効な迂回路としての算数・数学. 上越数学教育研究会(編), 今こそDo Math!(pp. 25-34). 上越数学教育研究会.

林祐一. (2008). 算数科における「活用する力」を高める学習指導. 福島県教育センター紀要, *38*, 1-17.

早勢裕明. (1998). 「実生活との関連を考慮した算数の授業」のよさと限界について. 第 31 回数学教育論文発表会論文集, 129-134.

松本博史. (1997). デューイの「探究」と数学教育: 課題学習のための試論. 奈良女子大学文学部附属中・高等学校研究紀要第 38 集. 123-153.

森川みや子. (2004). 体験から学ぶ算数. 桐書房.