

考える楽しさを実感できる中学校数学の授業の工夫：  
数学科教師との関わりを通して

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2014-04-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大石, 律子 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/00007718">https://doi.org/10.14945/00007718</a>

# 考える楽しさを実感できる中学校数学の授業の工夫

—数学科教師との関わりを通して—

大石 律子

Development of Classes in Junior High School Mathematics

in which Students Can Feel the Enjoyment of Thinking:

Interrelations among Mathematics Teachers

Ritsuko OISHI

## 1. 問題の所在

文部科学省による『平成 24 年度全国学力・学習状況調査』の中学校 3 年生対象の生徒質問紙によれば、中学生は、中学校の授業では、小学校に比べて発表する機会や話し合う活動が少なくなっていると感じている。また、国立教育政策研究所による『平成 15 年度教育課程実施状況調査』等の教師質問紙の分析からは、学年が上がるにつれ発表や話し合いの機会がある授業が少なくなっている様子が見て取れる。これらの調査から、小学校から中学校、高等学校と学年が上がるにつれ、算数数学の授業は、児童生徒の活動が減り、教師主導になる傾向が強まることがわかってきた。また、話し合いを楽しんでいる生徒も減っており、話し合いの内容に満足していない生徒の様子が見えてくる。

筆者が今まで行ってきた中学校数学の授業は、数学に対して苦手意識をもっていたり、理解度がやや低かったりする生徒達を意識したものであった。大学院で学ぶ機会を得て、これまでの時分自身の実践を振り返った時、単なる目先の楽しさだけでなく、数学本来の考える楽しさを味わえる授業や考えを広めたり深めたりするための話し合い活動を取り入れた授業をしなければならぬのではないかと、そのためにはどのような方法があるのかを探る必要があると考えた。また、友達と関わりながら学習を進めるということは、すべての生徒が参加できる授業であることが大前提であるとも考えた。

## 2. 研究の目的と方法

中学校数学の授業において、すべての生徒が考える楽しさを実感できるようにするためには、どのような授業の工夫が必要であるかということ、本研究の目的とする。一部の生徒のみが学ぶのではなく、すべての生徒が授業に参加できるようになることが重要だと考え、話し合い活動の場を重視しながら様々な形の授業実践を行い、生徒の数学に対する意識やその学びの変容について考察しようと考えた。また、その際における実習校の教師との関わりを通して、中学校における研修のあり方について考えることも目的とする。

そこで、実習校でのアクションリサーチを中心に中学校 3 年生を対象として研究を進めることとする。研究目的に即した授業の工夫を考えて実践し、授業後の検討結果をもとに新たな授業の工夫を考えて実践するという繰り返しを行う。大学院での学びを積極的に取り入れながら、実習校の数学科教師と協力して授業の計画や実践の検討を行い、その関わりの中で筆者自身の授業の変容だけでなく、数学科教師および実習校教員の変容についても、分析、考察することとする。

### 3. 実践研究

#### (1) 実習校の実態

実習を始めるにあたり、平成 25 年 6 月に、実習校である A 中学校の 3 年生（7 学級中 4 学級 135 名）に対して「数学の授業に関する考えアンケート」を実施した。このアンケートは、生徒が数学の授業に対してどのような考え方をしているかを調査する目的で行った。

このアンケート結果によれば、普段の授業の活動について、「先生の話や説明を聞く」など、他者の話を聞いたり、少人数で話し合ったりする活動は行っているが、「自分の考えやペア、グループで話し合った意見を発表する」といった活動については、その機会が少ないか、もしくは機会があっても生徒自身が積極的に参加できていないのではないかと考えられた。

#### (2) 授業の実践と分析・考察

すべての生徒が授業に参加できるようにするために、いくつかの単元で、様々な方略での授業実践を試みた。また、すべての授業において話し合い活動を取り入れ、授業後は、アンケートと自由記述から成る授業振り返りシートをすべての生徒に記入させて回収し、分析を行った。

##### ① 実践 1 式の計算【中学 2 年 新任教員 C 教諭との関わりの中で】

「式の計算」の単元の終わりに、文字式の活用の授業として行った。班活動を活発にする 1 つの方法として、ホワイトボードの活用を提案し、筆者が授業を行った。課題の提示を工夫することで、生徒が楽しみながら問題に取り組めるようにすること、班活動にホワイトボードを活用することで、すべての生徒が授業に参加できるようにすることを目的とした。この方法は、これまでも筆者が行ってきたものであるが、改めて、「すべての生徒」を意識して行ったものである。

授業では、生徒の発話記録と授業後の振り返りシートの内容とを比較することで、生徒が他の班の意見を取り入れている様子を確認することができた。普段の授業では、なかなかこのような形で記録を取ることは難しいかと思われるので、班で話し合った内容を学級全体で共有する時間を設けることが重要ではないかと考える。班の話し合いの中から生まれた疑問や、他の班とは違う考えなどを、ためらわずに発表できる雰囲気と場を確保することが、生徒の学びをさらに深めることにつながっていくのではないかと考える。

その意味で、班での話し合い、学級全体での話し合いの両者を授業の中に意図的に配置することが重要ではないかと考えた。

##### ② 実践 2 平方根の授業【中学 3 年 ジグソー学習 中堅教員 B 教諭との関わりの中で】

すべての生徒が、友達と話し合う中で考えが深まっていくことを実感できる授業を実践するために、ジグソー学習を取り入れた授業を行った。平方根の加減の導入部は、 $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a+b}$  が成り立たないことを示した上で、計算練習を行う授業が一般的であるが、「 $\sqrt{2} + \sqrt{8}$  はどうなるだろうか」という課題を 3 通りの方法で考えるという授業を行うこととした。ジグソー学習を取り入れることにより、すべての生徒に発表する場があり、かつ平方根の加減の計算について考える方法は 1 つではないことを実感できる授業を目指した。

授業内容に関するアンケートの肯定率の比較から、今回のジグソー学習を取り入れた授業では、ほとんどの生徒が自分の考えをもつことができ、友達といろいろな考え方を話し合うことができたと感じていることがわかった。またその結果、考えることが楽しかったと感じたり、話し合いが役に立ったと感じたりした生徒も多いことがわかった。筆者が 6 月に実施した「数学の授業に

関する考えアンケート」と比較すると、ジグソー学習によってすべての生徒が聞くだけでなく自分で話す機会を得て、話し合いによって考えを深める効果があったのではないかと考える。

また、2 学級の生徒を、4 月に行った定着度調査の得点により 3 群に分け、その肯定率を比較した。得点群別の肯定率比較では、得点下位層にあたる C 群の肯定率が他の 2 群よりも低くなっていることが分かった。得点群の低い生徒は、普段の授業では自分の考えをワークシートやノートに記入することを苦手に行っていることが多く、考えを持つことさえできないことも多いと思われる。そのため友達に自分の考えを話したり、全体で発表したりする機会も少なくなり、聞き役に回ってしまうことが多い。したがって、75%の生徒が「自分の考えを持つことができた」「説明がしっかりできた」と回答したことは、非常に意味があったのではないかと考える。

### ③ 実践 3 2 次方程式の授業【中学 3 年 中堅教員 B 教諭との関わりの中で】

#### 1) オープンエンドアプローチの分類を用いた授業実践

この授業では、オープンエンドアプローチの手法の 1 つである分類を利用することで、生徒が楽しみながら 2 次方程式を解く活動を行えるようにすることを第 1 の目的とした。また、2 次方程式の問題を分類することを通して、因数分解を利用した 2 次方程式の解法を復習し、因数分解では解けない問題があることに生徒が気づくことを第 2 の目的とした。

授業振り返りアンケートを分析すると、「話し合いが役に立った」とした生徒は、「授業内容が理解できた」とした生徒と同程度いることがわかった。このことから、説明するのは苦手だけでも、1 人で考えるよりは友達と話し合いながら考える方がよいと感じた生徒が多かったのではないと思われる。授業が進むにつれ、友達と話すことによって様々な意見が出てきたことを実感し、意見がいっぱい出ることに楽しさを見いだした活動の様子も観察できた。また、友達と話し合う中で「分かる」ことを共有するだけでなく、「わからない」ことを共有することで、安心して発言したり、質問したりすることができる雰囲気がうまれてきたのではないかと考えられる。

#### 2) 振り返りシートの活用と生徒の表れ

この単元では、授業後に生徒が振り返りシートを記入することを毎時間連続して行い、教師が書き込みをして返却するようにした。さらにその感想の中から、「話し合い」に関する記述、「授業内容」に関する記述、「疑問」等を中心に数名の生徒の感想を取り出し、授業のはじめに紹介するようにした。その結果、感想の中に、「分かった」ことだけでなく、「～ところが分からなかった」「～ところで自分も迷った」という記述が少しずつ増えてきた。そういう生徒の感想をもとに次の授業の導入を構成することで、生徒が意欲をもって授業に臨む様子が見て取れた。

#### 3) 単元を通しての考察

2 次方程式の実践を通して、生徒が作る授業の大切さ、素晴らしさを改めて感じる事ができた。オープンエンドアプローチの分類を取り入れた授業では、「どんな基準でもいい」「どんな分け方でもいい」という筆者の言葉に、最初は戸惑いながらも、授業の最後には嬉々として取り組む生徒の姿があった。「分類は難しかった」と言いながら、同時に「楽しかった」「続きが気になる」「できなかった問題はどうするの」といった生徒たちの反応が見られた。

また、単元を通して授業振り返りシートの記入を続け、前時の生徒の感想から授業を始めるようにしたことで、感想を読まれた生徒はもちろんのこと、周りの生徒も授業開始時の取り組みが変わっていくのを感じることができた。

#### ④ 生徒アンケートと振り返りシートから見た生徒の意識の変容

筆者は、実習校において、3 学年 135 名に対して「数学の授業に関する考えアンケート」を、実習開始直後の 6 月と、実習終了直前の 11 月の計 2 回実施した。2 回のアンケートの結果を  $\chi^2$  検定にかけ、結果を分析した。生徒アンケートの分析結果と 2 次方程式授業振り返りシートの変容から、数学の授業において重要だと思われることを次のように考察した。

##### 1) 話し合う機会をつくる

振り返りシートからは、毎時間話し合い活動を授業の中に位置づけ、できるだけ多くの生徒に話す機会を与えることによって、生徒の数学の授業に対する意識が少しずつ変化していく様子が観察できた。ただ、その話し合いの内容も、話し手、聞き手が固定してしまっただけでは意味がなく、すべての生徒が話せる授業をつくることが重要であると考ええる。

##### 2) 生徒の意見で授業をつくる

今回の授業実践や分析を通して、生徒は友達の意見を聞きたいと思っていることを感じた。その日の授業内容に関わるような生徒の感想を読み、それをもとに授業を始めることで、生徒は興味をもって学習を始めることがわかった。また、生徒のグループでの話し合いの様子を全体の場で発表する場面を設けると、他のグループの意見を良く聞き、そこから新たな疑問が生まれてくることもあった。教師が必死になって言葉をつなぐよりも、生徒の言葉を重ねていくことで、教師が思っていた以上の考えを生み出す力が生徒にはあった。そのためにも、より多くの生徒の意見が出るような授業をすることが重要であると考ええる。

##### 3) 一人ひとりの学びを大切にす

振り返りシートの自由記述の欄を見ると、その日の生徒の様子が目に浮かんでくる。グループ活動でうまく話せなかった生徒の「説明がしっかりできた」の評価は低い。いつも説明役に回っている生徒は、「話し合いが役に立った」と感じるには限らない。授業中に質問したかったことや、授業の最後に残った疑問を書いてくる生徒もいる。それら一人ひとりの学びの様子を、普段の授業ではじっくりと観察することができなくなった、と反省している。今回の実践でじっくりと生徒の記述を読み、それに答え、それを次の授業で紹介して（広げて）いく機会を得たことで、授業中には話せなかった生徒と、シートを通して話すことができたように感じている。そうした生徒一人ひとりの学びを教師が把握し、授業に生かしていく姿勢を忘れてはならないと考える。

#### 4. 実習校における教師との関わり

##### (1) 中堅教員との関わり

実習校の中堅教員である B 教諭からは筆者との関わりの中で、次の 3 点について学ぶことがあった、と言っていた。第 1 に、ジグソー学習という協調的な学習方法の 1 つを共に考えることできたこと、第 2 に、筆者が授業に意識して取り入れた話し合い活動の重要性を、生徒の取り組みの様子から再認識できたこと、第 3 に生徒や若手教員との関係について、新たな視点から考える機会を得られたということである。

また、筆者自身にも B 教諭と関わらせていただく中で、いくつかの学びがあった。その 1 つが、話し合いの質の重要性についてである。生徒から授業振り返りアンケートを取ったことで、生徒の意識の差が明確になり、単に話し合い活動をすればよいのではない、ということを強く意識す

るようになった。また、ジグソー学習については、筆者の実践でも、B教諭の実践でも同じようなアンケート結果が得られたことで、その効果が授業者によるものではないことが確認できた。

## (2) 新任教員との関わり

実習校の新任教員であるC教諭の授業を参観し、気になった事柄についてC教諭と共に振り返ることは、筆者自身のこれまでの授業を振り返ることにもつながっていった。また、大学院での学びをもとに生徒の様子を観察することで、以前には気づかなかった生徒の特性に気づくことがあり、その知見に基づく対応ができたように思われる。さらに、C教諭を含む実習校の先生方と話す際にも、自身の経験や直観だけでなく、大学院での学びから得た知識を交えながら分析的な視点からの意見を述べることができた。

C教諭との振り返りを繰り返すうち、校長先生をはじめ、多くの先生方が筆者とC教諭が話合っているところに声を掛けてくださるようになった。筆者のような立場で少しでも若い先生方に声を掛けられれば、その助けになるのではないかと考え、実践した。また、前節で述べたB教諭のように、筆者が若いC教諭に関わる様子を見て、ご自身も積極的に若い先生方に声を掛けてみようという気持ちになってくださる方がいたことも、一つの変化であったと思われる。

## (3) 実習校の教員との関わり

実習校では、筆者自身の提案授業の他に、校内研修会への参加、公開授業の参観、教職大学院だよりの発行などを通して、先生方との交流を図った。また、B教諭やC教諭の授業で関わった学級の担任の先生方には、授業の様子とともに、生徒の表れを積極的に伝えるよう心掛け、必要に応じて放課後に生徒の個別支援を行った。

特に、教職大学院だよりの発行については、校長先生のご了解を得て、筆者自身の研修の内容や筆者が大学院で学んだことをA中学校の先生方に伝えるとともに、先生方の日頃の授業や指導に役立てる内容を心掛けた。筆者が発行した教職大学院だよりは、小さな試みに過ぎないが、職員室で先生方が共通の話をすることができるような取り組みになると思われ、このような取り組みはこれからの学校には不可欠ではないかと考える。

## 5. 総合考察

### (1) 考える楽しさを実感できる中学校数学の授業づくりのために

考える楽しさを実感できる授業づくりのために、教師は次のような視点をもって授業に臨む必要があるのではないかと考える。

#### ① すべての生徒が参加する授業

すべての生徒が、授業に参加し、考える楽しさを実感できるように、まず教師がすべきことは、すべての生徒が参加できる授業をつくることであると考え。ジグソー学習とオープンエンドアプローチの授業実践については、生徒の振り返りやアンケート結果の分析から、すべての生徒が参加するという点でその効果は大きいと考える。これらの授業を取り入れていくためには、教材への深い理解と単元計画が不可欠ではあるが、年間を通じて何回かの実践を繰り返していくことで、その効果はさらに大きくなるのではないかと考える。

#### ② 考える楽しさと話し合い

研究を始めるにあたって、筆者は、考える楽しさを「自分なりの答えを求めていく過程で、い

ろいろな人々と話し合いながら既習事項や自分の経験を十分に活用して考え、答えに近づけたと思えた時に生まれるもの」だと考えた。そのため、授業では、より多くの話し合う機会を作りたいと努力してきた。研究を通じて、話し合いの内容について考えるようになり、筆者のいう「話し合う」ということが、「対話」という意味であると考えようになった。できない生徒だけでなく、できる生徒も共に変わるような「話し合い」ができたとき、すべての生徒がその子なりに考え、また考えることを楽しむことができるのではないかと考える。

そのために教師がすべきことは、「話し合い」がどのようなものであるか、を知らせることである。話し合ってお互いが変わり、新しい何かを生み出せるような経験を、授業の中でたくさんさせることだと考える。

### ③ 数学は創るもの

これまでの実践を振り返ってみると、筆者がそれと示さなくても、生徒自身の手で数学的な法則や公式を見つけ出す授業があった。生徒が「数学を創る」とき、そこには生徒が自ら進んで考える姿がある。教師に与えられ、解かされる授業ではなく、生徒自らが進んで解きたいと思う授業である。そのために教師がすべきことは、生徒が解きたくなるような課題を考えて提示し、生徒が進んで解きたくなるような支援をしていくことではないかと考える。そしてその時、教師が授業を主導していくようなことがないようにすることが重要である。

#### (2) 中学校における授業研究のあり方

筆者が目指すような数学の授業を実践するためには、継続的に研修を積んでいく必要があることは言うまでもない。しかし、その研修を一人で続けていくのは非常に困難であり、また発展性もない。より多くの実践を積み、より多くの先生方の意見をいただくためにも、すべての教員が主体的に参加する校内研修は不可欠であり、たとえ校内研修会と銘打たなくとも、日頃から授業について語り合える雰囲気は欠かせないと考える。

#### (3) 本研究のまとめ

「考える楽しさを実感する」ためには、すべての生徒が参加できる授業をつくることである。そして、教師も含めて多くの人と関わり、「話し合う」ことである。そこには、「共に学ぶ」姿勢がなくてはならない。互いの意見をすり合わせ、新しい何かを生み出そうとすることで、それぞれの考えが深まったり、広がったりしていき、その活動を楽しんでいることができるのである。一人でできることは限られている。より多くの人と関わり、学んでいくことを、教師自らが生徒に示すことで、教師自身も変わっていきけるのではないかと考える。

すべての生徒が参加し、主体的に学び、かかわり合う授業を目指して、これからも学び続けたいと考えている。

#### <主な参考文献>

- 三宅なほみ (2010) 「協調的な学び」 佐伯胖編『学びの認知科学事典』大修館書店 pp459-478.  
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.  
長崎栄三, 滝井章 (2007) 『シリーズ算数の力を育てる① 何のための算数教育か』東洋館出版社.  
静岡県総合教育センター (2008) 『校内研修の活性化に関する研究』静岡県総合教育センター.