

高校数学における生徒による主体的・対話的な学びを目指した学習についての試み

A New Approach to Mathematics Education Aiming at Developing Student's Active and Interactive Attitude

寺地 津久志*
Tsukushi Terachi

概要

2022 年度から完全実施される新しい学習指導要領では、特に「主体的・対話的で深い学び」を重視した教育を目指した授業を展開することが求められている。本稿では 2014, 2015 年度に、主体的であること、対話的であることを目指した数学授業実践とそのことによる生徒の変容についての見とりに関する報告をする。

1. はじめに（授業中の生徒たちの全体的な特徴）

本校の授業では一般的に、男女を問わず受け身の生徒が多い。これは、生徒自身が主体的に授業に取り組む時間より、教師が主導して授業が展開されていく時間が圧倒的に長いことが一つの要因と言える。教師が説明しているときは静かに説明を聞き、板書されたことについては丁寧にノートにうつす。小学校以来の授業中のルールとして、習慣として身につけたものでもある。そんな中で、生徒が主体的に取り組む授業、そして、生徒が対話的に取り組む授業ができないものかと考え模索し、実践したことの記録である。

2. 平成 26 年度 3 年 A 組の取り組みについて

2-1. クラスの概要

生徒数 20 名 (男子 10 名, 女子 10 名)

2-2. ねらい

主体的な学びなおし

2-3. 目 標

1 年次に履修済みである数学 I の単元である「データの分析」表 1 について教科書の復習を主体的に進め、大学入試センター試験レベルの問題を自力で解けるように努力する。そのことで、多少なりとも数学に対する苦手意識を払拭し、さらには悪戦苦闘しながらも自力で何とかする力を身につけること。

2-4. 単元について

高校数学のなかでは生徒にとって理解しやすい分野であるが、数学が苦手な生徒にとっては必ずしも容易ではなく、3 年 A 組の生徒たちにとっては適度な難易度である。

2-5. 方 法

表 1 データの分析の内容

教科	数学
科目	数学 I
単元	データの分析
内容	度数分布表とヒストグラム 代表値①平均値と仮平均法 代表値②中央値と最頻値 四分位数と箱ひげ図 分散と標準偏差 2 つのデータを合わせたデータの分散 共分散と相関係数 変数変換 $U=X+Y$ の分散の大小比較

2-5-1. きっかけをつくる

3 年次 10 月中旬からほぼ 2 週間 (問題演習を含めて 10 時間) の実施であった。生徒たちには、「これまでにかなり力がついてきたので、自分の力でこの単元に取り組んでみないか」と呼びかけた。当然、生徒たちからは「教えてくれないんですか」という声が上がったが、「どうしても自力で解決できないときは説明しますし、とにかくまずやってみませんか」と半ば強引に始めた。

2-5-2. 生徒は自分で教科書を読む

意外に思われるかもしれないが、最近の高校生の多くは、自分で数学の教科書を読み、理解し、問題演習をするといった学習方法を知らない。または、知っていてもできない。学校や塾で説明を聞くことに慣れてしまい、自分の目で教科書の文字を丁寧に追い、新出の用語の意味・用法を整理し、さらには自分の手を動かして問題を解くということが得意

ではない生徒が多い。ましてや、間違えた問題をもう一度自力で解きなおすことができる生徒となると、その数は極端に少ない。

そこで、まず生徒たちには「教科書を読んで、問いに答えなさい」「順調に進める人はそのまま続け、困った人は手を挙げてください」と伝えた。

これだけの指示では、とたんに困った顔をし、左右をきょろきょろ見回す生徒が何人か現れる。「教科書を開いて読んでみよう」とさらに伝え、しばらく黙って机間指導をする。15分ほど過ぎたころ、教室のあちらこちらで机の上に突っ伏してしまう生徒が出始める。あきらめたのだ。生徒のそばまで行き、再挑戦を促すが、起きているのが精いっぱいという感じである。

2-5-3. 短く説明

「はい、それではわからないところがある人は黒板のほうを向いてください」と伝え、単元の最初から確認していく。そうすると、全く理解できていないわけではなく、個人により理解の程度はいろいろなのだが、躓く箇所がはっきりしていく。生徒A「そこまでは大丈夫なんですけど、そのあとになるとぐちゃっとなっちゃって…」生徒B「意味は分かるんだけど、計算が、答えが合わないっていうか、これでいいのかわかんなくて…」寺地「まずこうでしょ？つぎにこうなって、するとこうだから、…」生徒C「それでいいの？なあんた」寺地「では気を取り直して続きをやってください」

2-5-4. ほめる

数時間経過した後で

「だいぶ慣れてきたようで、結構いい感じでやれますね。最初はどうなることかと思いましたが、大丈夫です。皆さんが自分で思っているよりはずっといい感じで進んでいるじゃないですか」生徒たちは授業中に褒められることがほとんどないか、あっても極端に少ない。そのため、褒められることに慣れていない。照れくさそうだがまんざらでもない様子である。自分の力だけでは、数学の学習は全く無理だと思っていた生徒たちだが、「できることはある」ということに次第に気づいていく。

2-6. 特に生徒Dのこと

2-6-1. 数学やってみよう

生徒Dは英語が得意であり、2年生の時に英検2級を取得している。しかし、数学は中学のころから大の苦手であり、一生懸命にやってもできないと固

く信じていた。高校入学後も授業には真剣に取り組んできたが、授業中は分かったつもりでもいざテストとなると思うような結果を残せずにいた。高校卒業後の進路は文系4年制大学進学を希望していた。3年生の秋のことだから、受験には関係のない数学に力を入れようとはしていなかった。授業が終わった後のある休み時間のことだ。生徒D「先生の言っていることは正しいと思うし、数学やることが無駄だとは思っていないけど、無理だと思うんだよね」うつむいたまま黙ってしまった。しばらくしてようやく顔を上げ、生徒Dはこう言った。「先生、わかった。授業中だけなら、数学一生懸命やってみる」

2-6-2. 悪戦苦闘する

苦手意識が強い生徒の場合、授業中、必要以上に自分の出来不出来を気にする傾向がある。まずは間違えることに慣れてもらいたいと考えた。生徒Dには、「自分の手を動かしてやってみることが一番大事。途中で困ったら、前に戻る」ことを何度も繰り返し伝えた。「こんなに集中して取り組めるのだから、大丈夫。自分一人でこんなにやれたことが今まであったかい？」など、とにかく応援した。

2-6-3. 自分でやり直しができるようになってくる

間違えた問題をやり直し、繰り返し解くことで少しずつ理解が深まっていく。はっきりしない部分が減っていく。自分の学習の仕方が身についていく。

2-6-4. センター試験

大学入試センター試験が終わり、自己採点後のことだった。報告に来た生徒Dは「先生、66点だった。数学IA。問題が易しかったんだと思うけど、データの分析満点だった」と嬉しそうに言った。この年の数学IAの平均点は61.3点であった。数学がもとも苦手な生徒Dにしては上出来である。それも、授業中の時間のみでの取り組みである。

2-6-5. 生徒Dが得たもの

生徒Dは、「自分で(数学が)できないって決めてたけど、できることがあることが分かった。数学が好きになったわけではないけれど、時間をかけて逃げないでやれば、まあ何とかかなるかなって思うようになった」と言って高校を卒業していった。

3. 平成27年度2年B組の取り組みについて

3-1. クラスの概要

生徒数11名(男子7名、女子4名)

3-2. ねらい

グループによる対話的な学び

3-3. 目標

少人数の利点を生かし、グループで学習することにより、一人ではわからない事柄でも理解できることがあるということを知る。積極的に聞きあうことにより、より深く学ぶことができることを知る。

3-4. 科目

表2 数学Ⅱ・Bの単元

教科	数学
科目	数学Ⅱ・B
単元	数学Ⅱ (1) 指数・対数関数、三角関数 (2) 図形と方程式 (3) 関数の値の変化 数学B (1) ベクトル (2) 複素数と複素数平面

3-5. 方法

グループ学習を取り入れた一斉授業

3-6. 始める前に考えたこと

2年生になり、初めて担当するクラスであった。人数が少ないことは知っていたので、一斉授業中心ではなく、グループ学習を取り入れた授業展開ができないか考えていた。人数は少ないがやる気や学力の差が大きいことも知っていたので、グループの作り方に工夫が必要だろうと考えた。

3-7. 初めての授業で

初めての授業では、男子3名、女子1名がすでに数学をあきらめた様子だった。寺地「2年生になって最初の数学の時間ですので、今年1年間の授業の予定、内容、進度、テスト、評価などについて説明します。ところで、すでに数学はどうもなあ…と思っている人いますか」というと、もじもじしながらおもむろに口を開く生徒たち。いわく「大学進学はどうか迷っている」「やってもわからない」

3-8. 授業の進め方について

3-8-1. 説明が必要なとき

一斉授業の形で教科書の説明をし、板書し、質問があれば受け、その後グループで教科書、問題集を使って問題演習に取り組む。問題の解説を丁寧にする。質問があれば受ける。

3-8-2. 説明が不必要なとき

授業の最初からグループで教科書を読み進み、内容理解ができた後グループのメンバーと一緒に教科書の問いなど問題演習に取り組む。問題の答えの

み板書し生徒に確認する。質問があれば受ける。

3-9. グループの作り方

4月当初は、メンバー構成を特に考えず席の近い生徒同士で3人または4人のグループを作った。男女の数も考慮せずに始めた。始めてみてわかったことは、女子は予想以上に元気が良く、活発に意見を出すということだ。

のちに、一人一人の進度に差がついていき、進度の似通った生徒同士でグループを組んだ。この組方には賛否あると思うが、生徒Eにとってはこれが幸いした。

3-10. 特筆すべき生徒E

3-10-1. 生徒Eについて

生徒Eは高校入学時、特に数学が苦手というわけではなかった。しかし、2年生になるまでの1年間に学習そのものに対する興味・関心・意欲を失いかけて、教科によらず成績が低迷している状態であった。やればできるとわかっているにもかかわらず、自分ひとりの力では、なかなか数学に向き合うことが難しい様子であった。

3-10-2. 生徒Eのグループについて

生徒Eのグループのメンバーは男子3人だった。最初のうちは、わかる1人がわからない2人(Eともう一人)に教える関係だった。生徒Eは、わからなければいつでも聞くことができる安心感をもって授業に参加するようになった。生徒Eにやる気がないときは、2人が励ました。「さあやろう」と促され渋々ながらEは教科書に向き合うことが増えていった。3人とも、わからないことはお互いに遠慮なく聞き、聞かれると答え、それでもわからなければほかのグループに聞きに行くことができた。このグループは、明るく積極的な雰囲気クラスの中に作ることができた。

3-10-3. 生徒Eの大きな変化

夏休みが明けた8月、教室に入るとなぜか生徒Eはグループにならず、一人で教科書を開いていた。喧嘩でもしたのかと思い、そばにいた女子生徒に小声で聞いてみたが「さあ」と答えるのみ。挨拶をしたのち授業を始めるが、生徒Eはそのまま一人で黙々と教科書と格闘を続けている。

しばらく様子を観察していると、一人でぼそぼそつぶやいている。聞き取れないくらい小さな声だが、「ここが違ったのか。こうすればいいんだ」というようなことを言っていたのは、かろうじて聞き取れた。

生徒 E はいじけたのでも不貞腐れたのでもなく、自分一人でやってみたかったのだ。ここまで仲間助けられ、励まされ続けてきたことで、少しずつだが自信が回復し、自分の力だけで理解できると感じていたのだ。小さなことかもしれないが、彼にとっては大きな挑戦だったのだ。

そのことに気が付いた私は、その場を少し離れた。

3-10-4. 生徒 E のその後

その後、生徒 E は自分の学習の仕方を次第に明確に理解していった。仲間聞くことはもちろんだが、まず、とてもゆっくり教科書を読む。読み進むうちに、よくわからない箇所があれば前の行に戻る。たとえて言うとか縫の半返し縫いのような進み方だ。

生徒 E の取り組みが、数学の定期考査や模擬試験の結果に表れると、もっと本人もうれしかったと思う。ただ、他教科の教員に聞くと、授業中の取り組み状況がとても前向きに改善しているということだった。

生徒 E が、仲間と共に学び合うことで、学習に向かう自信を取り戻したことは、彼の高校生活におけるとても大きな収穫だったと思われる。

4. 目標に対する成果と課題

4-1. 成果

2つの取組について報告したが、どちらの場合も取り組み状況は改善した。数字で、見える形での成果の分析には至らなかったが、主体的に取り組むことの良さやグループでの活動は生徒たちの、学習に向かう姿勢を改善させ、さらに自己肯定感を増したと思われる面が多々あった。

4-2. 課題

授業実施当時、主体的な学習と対話的な学習は、同時に両立することが難しいと考えていた。その理由としては主体的に学ぶこと=個人学習、対話的に学ぶこと=共同学習というイメージを持っていたからである。よって、今回の報告では、それぞれを分けた形での実践になっている。加えて、評価の問題がある。生徒の変容を客観的な指標を用いて定量的に評価できないか。生徒の変容は学力の向上にどのようなプロセスを経てつながるのか。またはつながらないのかなど、いくつかの課題が明確になった。

5. いくつかの課題を解決するためのこれからの取組の方向性

5-1. 主体的で対話的な授業

すでに全国では、主体的で対話的な授業実践に取り組んでいる学校が多数ある。しかし、小学校や中学校での取り組みの多さに比べると、高校での実践例はまだ少ない。特に、北海道の高校に限定するとさらにその数は少ない。

本校では、新年度から学校として主体的で対話的な授業に取り組んでいく予定である。そのために、現在、先進校視察、校内研修を実施し準備を進めているところであり、新年度計画の中にも授業研究会、先進校視察等を適切に配置し、生徒の学びが今以上充実することを目指している。

5-2. 生徒の変容を評価する工夫

生徒一人一人の変容を評価すると同時に、クラスの変容をも評価する方法を工夫する。または、検討する。そして、変容についての評価が可能であれば、その結果を個々の生徒、教員にフィードバックし授業の改善向上につなげていく。

6. まとめ

このたび、秋山敏晴先生からお話をいただき、このような形で私の個人的な実践について報告させていただく機会を得たことは、誠にありがたいことです。高校の日常的な授業の断片として、まとめました。かねてから、一人でも多くの生徒が参加でき、授業中に学ぶことができるような授業方法を確立する必要性を感じていました。

教室にいるすべての生徒が生き生きと学べる授業はできないものだろうか。今もそう考えていますし、これからも考え続けたいテーマです。

7. 参考文献

- (1) 稲垣忠彦:戦後教育を考える
岩波書店, 1984 年
- (2) 竹内敏晴:教師のためのからだのことば考
筑摩書房, 1999 年
- (3) 阿川佐和子:聞く力
文藝春秋, 2012 年
- (4) Andy Hargreaves:知識社会の学校と教師
木村優, 篠原岳司, 秋田喜代美監訳 金子書房, 2015 年
- (5) 佐藤学:専門家として教師を育てる
岩波書店, 2015 年
- (6) 石川一郎:2020 年からの教師問題
ベストセラーズ, 2017 年