

5年間に渡る、多様なアクティブラーニング の実践報告

さいとう まさたか
齋藤 仁隆

§1. はじめに

2017年11月に「大学入学共通テスト」の試行調査が実施された。また、大手予備校によるセンタープレテストも例年同様に行われた。これらは同時期に行われたが、前者は2021年1月を、後者は2018年1月を見据えている。しかし、内容の傾向としてはどちらも共通して「思考力」を問う問題が多く出題され、これらの問題は「講義型」や「座学」などの授業形態では対応しきれない。「思考力」とは「推察」→「検証」→「考察」→「新たな推察」と繰り返すことを他者と共有することで成長する。「知識」や「計算力」も必要であるが、「思考力」を育てるための授業展開が必要となる。

私自身は、アクティブラーニングと言われる生徒の主体的、能動的な活動を主とする授業形態を5年ほど前から実践を繰り返し、また、多くの研修に参加し、得たことを取り入れてきた。取り組んだ中で失敗や成功はあったが、大失敗はなく思える。これは、数学において苦手意識を持つ生徒であっても「プレゼンテーションだけは頑張ろう」「資料作りは丁寧やろう」という姿勢が良い循環を生み、学びへと繋がった結果と言える。

§2. 数学I「データの分析」

2013年度、本校では大学入試センター試験を受験する生徒は少なく、特に新分野であるデータの分析において、授業内で満足に取り扱うことはできず、次年度以降に補う状況であった。まだ私自身、アクティブラーニングという言葉すら曖昧であったが、高校1年の生徒に対し、データの分析の授業を7時間行った後、グループワークを行った。4人1組の班を8班作り、

授業① テーマづくり

授業② テーマづくり+推察
自己で調べ学習

授業③ データとしてまとめる

授業④ データを視覚化

授業⑤ 考察及び問題点の抽出
自己で再度調べ学習

授業⑥ 再度、データの視覚化及び、考察

授業⑦ プレゼンテーション①

授業⑧ プレゼンテーション②

このように授業を進めていった。実際には、こちらが予想する展開を生徒が良い意味でも、悪い意味でも裏切ることが多く、集めたデータの表現方法が箱ひげ図か相関図かなどは全て手探りであった。生徒自身が実際に調べたテーマは「もやしの値段がスーパーとドラッグストアではどう違うか」「学校周辺の公衆電話はどういった傾向で配置されているか」「男子と女子で筆箱の中身の傾向に違いはあるか」などの斬新なものばかりであった。また、「集めたデータが足りないからもっと調べたい」「別の疑問が出てきたから再調査する」など、どの班も一度の調査には満足せず、計画通りにいくことはなかった。特に「もやし」のテーマでは、時間帯における変化や最寄りの駅からの距離についても考察するために保護者に協力をしてもらったデータもあった。

また、これは研修で学んだことだが、5人以上のグループになるとサボる(消極的な)生徒が出る傾向が高いと言われている。今回は主体的・能動的な学びを得ることが目的の授業であったため、少人数である4人のグループにしたことは上手くいく要因となった。また、各授業のテーマが1つだと集中力が持たない生徒も見られた。まだ高校1年生であり、

数学について議論することに慣れていない生徒に刺激や役割を与えるためにも机間巡視は必須であった。

結果としては、数学におけるモチベーションが高まり、かつ生徒自身で推察と考察を繰り返すようになった。具体的な計算である標準偏差や相関係数、箱ひげ図の作り方も、全員が何度も経験することになり、定期考査も他の単元よりも高い結果を出した。演習のみをした場合でも得点という意味では変わらないかもしれないが、このグループワークを行うことで、確かに彼らは「生きた数学」を自ら学んでいたのではないだろうか。

§3. 1, 2 学年合同演習

2015年8月に行われた本校3年目の勉強合宿は、日程の都合や希望者の人数の関係上、初めての1, 2学年合同合宿となった。そこで、合宿内の授業においても他学年との交流を図るため、数学を合同授業とした。取り扱う問題は高校1年での既習範囲である確率、2次関数、必要十分条件、無理数の証明を扱った。1年生は大問4つの演習とグループ共有を行い、議論をした。2年生は大問4つの内1つを選択し、その問題のプロフェッショナルになるために2日間を過ごした。3日目の合同授業では1年生の各班に交代で2年生が入り、問題を解説していった。

結果としては、グループ間で差が生まれた。あるグループでは発表を待たずに夜の自習の時間に空き教室を借り、1, 2年合同で問題について考察し合うなど対話的な取り組みが多く見られたが、一部のグループでは先輩である2年生の話を黙って聞くだけになることもあった。教員側の失敗としては、提示する問題レベルの設定が高く、証明問題に関しては教員からのアシストを多く必要とし、主体的な活動を妨げてしまったことである。しかし、合宿を終えて学年を越えた繋がりが生まれた。このとき教わった高校1年生が現在高校3年生となり、今度は自分たちが後輩の相談を受けつつ、また、大学生になった先輩たちの話を聞き、自己を高めている。教科の枠を超える可能性を感じさせた。

§4. 3 年数学受験演習

高校3年次の受験指導において、数学は良問の暗記になりやすい。特に自己演習の後に教員による解説を行うと、

- ① 解答を複数用意する生徒
- ② 解答を1つ用意できる生徒
- ③ 解答が途中の生徒

④ 何もできず、ただ教員の解答を写す生徒の4つのパターンに分けられる。数学の力をつける本質は良問のバックボーンにおける体系を理解し、時には複数のアプローチの仕方を議論し、体系そのものが他の体系と類似していることを直感的にでも感じ取ることである。教員の解説のみで授業が完結する場合、①は独力で考えることができるが、②は新たな体系について議論することはできず、③、④に関してはもはや数学の授業の体を成していない。これらの生徒全員を主体的に議論させるために、ゼミ形式の授業形態を取った。

基本的に3問の演習を課し(扱った教材は数研出版のクリアー受験編)、授業が始まる前に自分たちで発表者(解答ができていない生徒も対象)を決める。別解が作れる場合、発表者と違う解答を作った場合は同様に板書する。解答できない生徒は仲間と共に解答を作り上げていく。教員が教室に入ってからゼミが発表会になる。板書がまだ途中であっても切り上げ、一問ずつ発表者が解説し、別解も提示する。この際、生徒全員に理解させるように発表し、教員はいないものとしている。一通り解説が終わったところで、質問や浮かび上がった疑問、別の方法のアプローチの議論に移る。大抵は別解が成り立つかの議論になる。生徒の解説が途中で終わる問いは、そのクラスのウィークポイントとして、発問を工夫しながら、あくまでも生徒自身に板書を完成させる。このように生徒主体のゼミであり、教員はよほど、考察が間違っている場合や解説が止まってしまう場合以外は基本的に口を挟まない。たとえ口を挟むとしても、板書は絶対にしない。あくまでも板書で議論するのは生徒である。

結果としては、大学でのゼミを模したものであったが、教員が別解提示するよりも生徒主体の方が知識の染み込みは良く、再現性が高い。これは、教員の指導ペースと生徒の腑に落ちるペースが違うため、生徒同士で議論することにより定義から1つ1つ納得して数学の力を構築できるためである。また、生徒がお互いに助け合うことで、実は自身も知識や理解が曖昧だったという「隠れた生徒」が学ぶことができ、これらが結果に繋がっている。

§5. 1, 2 学年合同合宿ゼミ

今まで教科単独で行ってきた合同授業やゼミ形式など主体性を高める試みを2017年勉強合宿において、5教科で取り組むことになった。具体的にはゼミを開講し、最終的に発表するという方向のみ決めて、残りはそれをファシリテートする教員に研修を兼ねて共有してもらった。教員の中にはファシリテートという在り方をそもそも知らないものもあり、まず、教員20名に対し、グループワーク(ジグソー法)を行い、ゼミの在り方、生徒の成長目標、成長目標のためのアプローチ、目的意識、手段の共通意識化を図った。

合宿前に生徒は5教科から1教科を選び、グループごとに自分たちが研究したい内容を決めた。真っ白な状態から生徒が研究テーマを生み出すことは難しく、今回は複数のテーマを教員側で用意した。数学においては「確率と実際のイメージの錯覚」「アニメや漫画の描写の数式化」「新しい公式づくり」「円周率とは何か」の4つのテーマをグループで推察、実験、考察、検証を繰り返すことになった。懸念されたのはインターネットで調べたものをそのまま書き出すことであったが、それは皆無であった。グループでの発表により、自分一人がズルをしようと思っても、上手くいかないのである。また、希望者参加型の勉強合宿という環境、かつ生徒自身が数学に興味を持ち自ら選んだテーマなので、インターネットの活用の仕方も、自分たちが疑問を持ったものや必要なものを調べる程度になった。

特に生徒の議論が発展したのは円周率についてのグループであり、面積から円周率を求める班と円周から円周率を求める班、そして、実際にロープを用いて巨大な円(半径5m)を作り実測する、もしくは身の回りの円形のものを実測する班に分かれ検証した。求め方については高校1年生がまだ習っていない三角比を用いる場面もあり、高校2年生が丁寧に三角比を高校1年生に教えるという側面も見せた。また、最後には高校1年、高校2年ともに「正 n 角形の n を無限に大きくしても、自分たちのイメージしている円ではなく、細かくみていけばそれは多角形だから、円と多角形の境目がわからない」というような極限の考え方まで生み出してきた。

§6. これからの展望

私自身、様々な場面で主体的・対話的な学びを授業で実践して、問題点も多く見つけた。その1つが授業の時間数不足である。「今までの授業形態でも時間数が足りないのに、アクティブラーニングに回す時間はない」と多くの研修会でもよく耳にする。生徒の学力層にもよるが、数学においては講義型の授業は必要である。その上でアクティブラーニングなどを実施するには「データの分析」や「集合と論理」「整数の性質」「場合の数と確率」など比較的、日常生活に関連付けしやすい分野においては取り組みやすい。定義を確認した後、例題や練習問題には取り掛からず、生徒自身で例題を作り実践してみるように発問で促す。これだけでも生徒のモチベーションは大きく向上した。教科書の例題が自分たちの例題とどう違うのか考えるだけでも、学びについて深みが増したと言える。

また、アクティブラーニングに取り組めたとしても、その活動を評価する方法がない。「ルーブリックを作成し、自己評価させる」「ポートフォリオを用いて、そこで学び得たことを記録する」なども考えられるが、最も必要なものは生徒自身が「確かな力になった」と実感することである。そのためには多くのチャンスを作る必要がある。生徒自身が達成感を味わうのは「プレゼンテーションでうまくいった」「グループ内で活躍できた」「他のグループと違う視点を生み出した」「グループをまとめることができた」など多岐に渡る。授業としてできることはこれらのチャンスを多く作り、「主体的・対話的な学びをすると充実感が得られる機会が多くなる」と生徒に実感させ、好循環させることである。

これらを踏まえ、本校では2017年勉強合宿という特殊な環境においては20名を超える教員で前述のようなゼミ講座を開講できた。今後は、これを学校の授業という環境で実施すること、そして、データの蓄積をし、主体的・対話的な学びの数値指標を示すことが目標である。

(東京都 八王子実践中学高等学校)