

研究速報

教員が講義を行わず、学生の作問活動を中心とした アクティブラーニングの実践 Active Learning Focusing on Student-Led Problem Creation in the Absence of Teacher-Led Lectures

木原 均
KIHARA Hitoshi

学生の学力向上や将来の学習に有用であるようにと願い、教員は日々の授業を計画、準備、実施している。しかしながら、学生の受講態度は必ずしも教員の思いに見合ったものとは限らず、しばしば授業中の居眠り、お喋り、スマートフォンのゲームなどが散見される。これらの学習に対しての消極的で無関心な受講態度は、学生の学力低下を招くだけでなく、教員にとっても意欲の低下、さらには授業を行うことに対してのストレス源にもなりえる。筆者はこれらの問題を解決するために新しいアクティブラーニングの手法を考案し、2024年9月より導入・実践してきた。本論文ではこれらのアクティブラーニングの手法、受講した学生の変化や反応・発言、さらに筆者の心理的变化などを紹介する。

キーワード：アクティブラーニング、一斉講義無し、作問活動、相互確認、英語での数学授業

Teachers plan, prepare, and conduct daily lessons with the hope that they will be useful for improving students' academic abilities and future learning. However, students' attitudes toward classes do not always match the teachers' intentions, and sleeping, chatting, or playing smartphone games during class are often observed. These passive and disengaged attitudes toward learning not only lead to a decline in students' academic abilities but can also cause a decrease in teachers' motivation and become a source of stress for conducting classes. To tackle these issues, the author devised new active learning methods and has introduced and implemented them since September 2024. This paper introduces these active learning methods, the changes observed in classes such as students' reactions and comments, as well as the author's own psychological changes.

Keywords: Active learning, lessons without simultaneous lectures, problems making and solving activities, peer review, mathematics lessons in English

1. これまでの背景

国際高等専門学校（以下、本校）は2018年4月から白山麗キャンパスを開校し、数学・物理・工学などの理数科目及び専門科目の全てを英語で実施する日本では珍しい試みをスタートした。数学科では授業形式として、前半を外国人教員による英語での一斉講義、後半はプリントを用いた問題演習という一

般的な形のチームティーチングを採用し、筆者は主に後半の演習時の質疑応答や、内容の理解が不十分な学生への日本語での説明などを開校当初から担当してきた。

しかしながら携わった各教員が様々な工夫を凝らして授業に臨んだにもかかわらず、当初の成果は芳しいものではなかった。受講した多くの学生が授業内容を理解することに困難を感じ、そして日を追うごとに学生の学習態度が消極的または反抗的になっていった。このような結果となった主な原因の一つとして考えられるものに、学生の英語力が挙げられる。本校の学生の大半は通常の公立中学校出身で、留学生や帰国生またはインターナショナルスクール出身などの既に高い英語力を携えた学生は現在でも少数派である。このような学生達に対して、日本の公教育の文化にあまり詳しくない外国人教員が学生の理解度を踏まえずに英語で一斉講義を実施していた。その結果、説明を聞いても全く理解できないという経験を学生は授業中に何度も繰り返し、そして徐々に学習すること自体を拒否するようになっていった。もちろん英語力だけではなく、数学力や日々の学習習慣など教員が授業開始前に想定した学力レベルと実際に入学してきた学生の学力レベルに大きな隔たりがあったこと、そしてそれとともに学力や意欲が低い学生に対しての教員側の指導経験や教育技術が乏しく未熟だったことも大きな要因の一つとして挙げられる。そのため、白山麗キャンパス開校初期数年間の数学科における緊急の課題は、英語や数学の学力が低い学生に対しても授業内容が理解でき、かつ学習意欲を維持できるような一斉講義や授業形式を開発することであった。

2. 教員による一斉講義が無く、学生の活動のみの授業への取り組み

2. 1 従来の一斉講義を伴う授業形式の欠点と限界

このような状況の中、筆者は2020年4月から1年生の解析基礎、さらに2021年9月からは2年生の微分積分の2つの科目について、授業前半の一斉講義及び後半の問題演習のすべての部分を担当することとなった。上記の通り英語力や数学力が低い学生でも分かりやすく、面白いと感じる授業を行うことがその当時の最重要課題だったため、一斉講義での口頭説明や板書、また自作した演習問題プリントなどの様々なところに工夫や教育技術を取り入れて実践した。その結果徐々に学生の学習態度や意欲が回復し、小テストや定期試験の平均点が上昇しただけではなく、筆者が担当した授業に対して、学生の授業アンケートの結果にもとづいた2021年度、2022年度、2024年度、2025年度の優秀教員賞に選出されるまでになった。

教員が分かりやすく面白い一斉講義を開発することを目指し、そしてそれを実践することが出来た場合、ある一定程度の教育効果が得られる。特に数学力が極端に低く、これまで苦手意識を強く持っていた学生に対しては、分かりやすく面白いと感じられる講義の教育効果はとても大きなものであった。しかしこのような授業を続けていくうちに、当初は想定もしていなかった弊害が見受けられるようになった。その弊害とは、筆者が実施する授業形式に学生が過度に依存し、分かりやすく教えてもらえることが当然と考える受動的な学習態度である。具体的には以下の2つの学生の行動や言動が毎年数多く見受けられるようになった。1つ目は一斉講義中の居眠り、2つ目は他の教員の授業に対する不平や不満である。

授業中の内容を学生にとって分かりやすく、理解が容易になるように工夫を凝らした結果、最低限の数学基礎力がある学生にとっては、筆者が英語で話している説明をたとえ聞いていなかったとしても、黒板に書かれていることを見るだけで容易にその日の内容が理解できるようになってしまった。さらには、黒板を見ただけでは理解が出来なかったとしても、演習中などに教員や周りの学生に質問すれば、その日の内容を理解出来てしまう。このような状況のため、筆者の口頭説明を聞く必要性を学生の多くが感じなくなり、その結果、一斉講義中に居眠りをする学生の数が一気に増加した。さらに、学生本人にとっては上記のような受動的な態度で数学の授業を受けていたとしても、内容を理解することが出来

たという成功体験を持ってしまった。これにより、進級して担当者が変わり、授業手法の変更や内容の高度化に伴い、授業が理解できなくなった瞬間、その原因を単に担当教員の責任と安易に責任転嫁する学生の発言が散見されるようになった。もちろんこのような学習に対しての不適切な行動や言動は、教員からの注意や叱責などにより抑えることは可能である。しかしただ単に学生の行動にふたをするだけでは根本的な解決、すなわち学習に対して自主的かつ積極的な態度や姿勢を身に付ける事にはつながらない。

以上の経験から筆者は、授業中に一斉講義を行うことには不可避な欠点や欠陥が含まれていると結論づけるようになった。学生の理解を超えた分ばかりにくい説明や英語を用いた場合は徐々に学習することをあきらめ、かといって過度に分かりやすい一斉講義をした場合はその担当者の手法に依存し、そして極端に受動的な学習態度が強化されてしまう。もちろんそのどちらにも偏らずにバランスをとることも可能ではあるが、たとえどのレベルに一斉講義の難易度を設定したとしても、そのレベルに適さない一定数の学生がでてきてしまう。また一斉講義を聞かずに居眠りを繰り返している学生も決して学習に対して完全に不真面目だというわけでもない。事実、このような学生たちもプリント演習中は真剣に取り組み、周りの学生とともに高い集中力で学び合っていることがほとんどである。つまり教員が通常行っている授業中の一斉講義は、クラス内の大半の学生にとっては難しすぎる、もしくは簡単すぎて学生自身のレベルに適しておらず、ただ退屈な時間を耐えていることと同義となっているように推測される。そしてさらには、学習に対しての不適切な態度や行動に結びついているのではないかと考えるようになった。そのため、筆者は授業中の一斉講義部分を取りやめ、そのかわりに学生が自分の身の回りにある教科書・インターネット・クラスメートなどからの情報を自主的・自発的に活用し、将来授業の担当者に依存せずに自ら学んでいく態度を涵養することができる授業手法を模索し、考案するきっかけとなった。

2. 2 一斉講義を取りやめた授業実践の開始

上記の問題を解決するため、2年生の微分積分の授業では2024年9月から筆者による一斉講義を取りやめ、いくつかの学生主体の活動のみで授業を構成・運営している。それらの活動とは、1. 一斉講義を伴わない問題演習、2. 作問、3. 相互確認の3つである。これら以外にもパズル形式の問題を用いたグループワーク¹⁾、試験前の総復習を兼ねた数学バトルなども授業内で実施しているが、これらの活動はイベント的な要素が強く、また紙面の関係上ここでは取り扱わない。

なお以下で説明する手法はどれも筆者が授業に導入してから実践している期間はまだ1年程度と短い。そのため、現在も修正や改良を加えている段階である。また、1年間を通して受講したクラスや学年がまだ存在していないため、これらの効果についての定量的なデータが十分に揃っていない。よって以下では、2025年11月時点で実践している手法を紹介し、その効果については受講学生の授業中の態度や発言など、筆者が授業中に実際に聞いたり気付いたりした定性的な内容となっている。なお以下で紹介する授業を実践した対象学生は、2024年度後学期(9月～1月)2年生20名、2025年度前学期(4月～7月)及び後学期(10月～1月)2年生11名の計31名である。また本校の1回の授業時間は100分であり、実践した微分積分は週2コマのため、200分が毎週の授業時間となっている。

2. 3 新しい一斉講義を伴わない問題演習形式の考案

一斉講義を行わない授業形式としては、反転授業や『学び合い』²⁾などのアクティブラーニングがすでに開発され、実践されている。しかし筆者はこれらの一般的なアクティブラーニングを実施することは、本校ではそぐわないと考えている。なぜなら、反転授業では事前に学生が教科書や関連動画などによる予習をしてから授業に参加することが求められる。また『学び合い』では授業中に教科書を読んで理解

することが出来る基礎学力が学生に求められる。つまりどちらにしても本校で実践するためには、学生の学習習慣や数学力・英語力がある程度必要とされるからである。そのため、本校の学生の現状に適合するように二つの手法をそれぞれ少しずつ変形した形のアクティブラーニングを考案した。

筆者の授業で導入しているやり方は以下の通りである。

- 1) 授業開始前までに教員が板書を完成させておく。
- 2) 授業開始と同時に演習問題プリントを配り、学生は黒板の内容と例題をもとに問題を解く。
- 3) 授業内容の口頭説明が必要かどうかは学生が自ら判断し、口頭説明を聞きたい学生は黒板まで出向く。その際、教員は学生から説明を求められた箇所のみを個別に説明する。
- 4) 30分から40分程度過ぎたあたりで模範解答を配り、学生は各自自分の解答を確認し、間違えた箇所を修正する。

このやり方が一般的な反転授業や『学び合い』よりも本校の学生に適している点としては、1. 宿題や予習などが無い事、2. 教員が板書内容を学生の数学や英語の理解力に合わせて調整出来る事、3. 説明を必要としない学生は直ちに演習に取り組める事、4. 質問する学生は、自分が理解できていない箇所を認識しているため、教員の説明を聞く際の意欲が高く、また自分が説明を聞きたい箇所だけを聞くことが出来る事などが挙げられる。

上記のやり方に授業手法を変更した後も、ほぼすべての学生が毎回の授業内容を確実に理解し、演習問題に解答することが出来ていた。また一斉講義がないにもかかわらず、板書内容の説明を求める学生はほとんどおらず、いたとしてもたまに1, 2名ほどであった。もちろんこのような状況を再現するためには、口頭説明が無くてもただでその日の授業内容を学生が理解できる板書を作成することが出来るスキルが教員の必須条件となる。ただし、もし学生の学力や学習意欲が比較的高い場合や、授業が母国語を用いて実施される場合などでは、通常の反転授業や『学び合い』に代替しても同様の効果や結果が得られると予想される。そのため今回新たに考案した手法は主に、1. 基礎学力が比較的低めで、教科書を使っても自学自習が難しい学生、2. 学習習慣があまり定着しておらず、予習や宿題などの取組が難しい学生、3. 母国語以外の言語が使用される授業を受講する学生、などに対して大きな効果があると期待される。

また、本取り組みや、反転授業・『学び合い』などの過去の実践結果から導き出される結論の一つとしては、学生が授業内容を理解する過程において、一斉講義はそれほど重要度が高くないということである。一例として、筆者が一斉講義を行っていたときは毎回5割以上、酷いときは8割を超す学生が居眠りをしていていたクラスが、この方式に変えた後は居眠りをする学生はほぼゼロとなった。さらに演習問題を解く速度が全体的に若干上がり、それにより時間内に完答する問題数が少し増える傾向となった。このことから一斉講義というありふれた授業形式の教育効果や重要度は、教員が考えているほど高くなく、むしろ学生の学習意欲を減らしている可能性までありうる。

2. 4 学生自らの作問と相互確認活動の重要性

演習問題を解き、自らの解答を確認・修正して授業の内容をある程度理解できた段階で、学生は筆者の授業の根幹部分となる作問と相互確認の活動に入る。これらの活動の手順は以下となっている。

- 1) 学生はその日に学習した内容に応じた問題とその解答を1問作成する。この際、作成する問題が板書内に既に書かれている例題やプリント内の問題と全く同じにならないようにする。

- 2) 自作した問題と解答をクラスメート3名に確認してもらう。内容にミスが無ければ、確認した学生は作成者のプリントにサインをする。もし問題や解答にミスや不明瞭な箇所を見つけた場合は、確認した学生は問題作成者に不備な点を伝え、問題作成者は間違いを修正したり書き方を改善したりした後に、再度確認した学生にサインをお願いする。
- 3) 授業終了時、学生は作問プリントを筆者に提出する。筆者は提出された作問プリントを点検し、次の授業開始時に返却する。

(作問プリントの評価方法)

提出された作問プリントの評価基準は以下となっている。

【加點】プリントに記入されているサインの数が3名の場合は満点、2名の場合は8割、1名または0名の場合は6割、未提出もしくは問題と解答が未完成の場合は0点。

【減點】プリント内の作成した問題または解答にミスがあった場合、そのプリントにサインをした学生のみが減点。問題作成者は自分のミスに気付くことが困難なため、たとえ自分の作問プリント内に何か間違いを犯していたとしても減点されない。

なお、作成した問題の難易度や解答の簡潔さなどについては成績評価には入れていない。

作問と相互確認の活動を導入したことによる一つ目の大きな変化は、数学が得意あるいは好きな学生達の授業時間の使い方である。これまでの通常の一斉講義・問題演習という形式の場合、数学が得意な学生は演習問題を早く解き終わるため授業後半の時間を持て余すことがしばしばあった。しかし作問・相互確認活動を導入してからは、授業時間終了ぎりぎりまで、もしくは休み時間に食い込んでも、自作の問題を工夫し、そしてクラスメートとアイデアを共有する姿がよく見られた。このような光景や学生の態度や発言から、学力が高く数学が好きな学生は、作問・相互確認活動を特に好意的に評価していると筆者は実感できた。

二つ目の大きな変化は、数学が特に不得意な学生の解答用紙の書き方である。数学が不得意な学生の解答用紙の中には、いろいろな場所に数式が書かれていて、学生が何をどのように考えたのかを教員が把握できない場合がよくある。また、ただ単純に字が汚く読むことが困難なこともある。教員はこのような学生にはその都度、指摘や指導を繰り返しているが、解答用紙の書き方の改善に結びつくことはこれまであまりなかった。しかし、自分が書いたものを教員ではなくクラスメートがチェック・指摘し、そしてまた自分もクラスメートが作成したのを見る経験を重ねることにより、徐々に書き方に改善がみられるようになってきた。ただ残念ながらこれらが小テストや試験での点数の上昇にまでつながるかどうかのデータはまだ得られてはいない。だが、少なくとも数学が不得意な学生たちにとっては大きな進歩であると筆者は考えている。

上記のように作問・相互確認活動による教育効果が得られた一方、改善が必要となるところも明らかとなってきた。それは、学生が作問と相互確認作業に慣れていくにつれ、徐々に相互確認を行うクラスメートがグループ化し、そのメンバーが固定化するようになってきた。それにより学力が高い学生が考案したアイデアや工夫は、同じように学力の高い特定の2～3名の学生達だけで共有され、他のクラスメートに伝わるのがほとんどなかった。また、いくつかのグループは簡単で単純な問題をお互いに作成して確認し合い、課題を早く終わらせることだけを目的とするようになっていった。このように自ら試行錯誤して工夫やアイデアを入れたり、また他のグループのクラスメートのアイデアを知ろうとしたりする積極的な態度はあまり見られなかった。

そのため、この状況を改善し、より多くの学生が工夫やアイデアを共有でき、自らも創意工夫を自作の問題に取り入れたいという意欲が高まるように、2025年10月からは以下のような修正を加えた。

- 4) 3～4名で一つのグループを作り、グループでの問題と個人での問題の計2問とその解答を作成する。なお問題と解答の確認とサイン記入は自身のグループに所属していない学生のみ可能とする。

上記の修正を入れてからまだ2カ月程度しか経過していないが、既に大きな教育効果が見受けられる。まず、すべてのグループで作成する問題に工夫が入り始めた。個人での問題作成の際にはそれほど意欲が高くなかった学生であっても、クラスメートと一緒に問題を作る時には、少しでも周りが驚く問題を作りたいと考えるようだった。そしてそのような工夫やアイデアが入った問題をお互いのグループ間で確認し合うため、チェック時にはこれまで以上に集中して取り組む必要性が生じ、お互いの問題や途中式についての質疑応答が断然と活発になった。

またもう一つの大きな教育効果としては、積分定数Cの書き忘れのような単純ミスが激減したことがある。このようなミスは教員が授業中何度も指摘していたにもかかわらず、毎年一定数の学生が小テストや定期試験で繰り返してきた。しかし現在は、このような単純なミスが小テストで見受けられることがほとんど無くなった。おそらく、グループ問題作成時には同じグループのメンバーから、相互チェック時には他のグループのメンバーから指摘が繰り返されるため、記憶の定着率が高くなっているのだと考えられる。このようにグループでの問題作成を取り入れた効果はとても高く、現在のところ改善を要する点はまだ見つかっていない。

3. まとめ

導入してから実践を継続している期間はまだ1年程と短い、一斉講義を取りやめ、学生の問題演習・作問・相互確認を中心としたアクティブラーニング形式の授業中では、学生の居眠り・お喋り・スマートフォンのゲームなどといった態度や行為を見ることはほとんど無くなった。そしてこれらの消極的で受動的な学生の学習態度が無くなってきた一方、積極的にクラス内での学びに参加し、各自がクラスメートとともに学びを深め合っている場面が数多く見受けられるようになった。このような授業中の学生の態度や取り組み方の変化は、実践した筆者の心理にも大きな影響を与えた。

これまで筆者にとって学生からの授業内容に対する質問を受けることは、ただただ徒労感を感じるだけのことが多かった。なぜなら、学生からの質問のほとんどすべては一斉講義中に既に説明した内容と同じであることが大半であったためである。そのため、話を聞いていなかった学生のためにもう一度同じことを個別に説明するということは教育上あまり好ましい事ではないと感じていた。また話を聞いていたが英語が理解できなかった学生に対してもう一度日本語で説明をやり直すという行為は、そもそも一斉講義を英語で行うということ自体が授業時間の無駄遣いに思えて仕方なかったからである。しかし一斉講義を止めて以降の学生からの質問は、常に一度自分の頭で考えて整理し、そして意欲を持って教員に問いかけるものに変貌した。このような学生からの問いかけに応じることは、これまでには感じられなかった充実感がある。また学生の作問プリントを点検・採点するにはこれまで以上の労力と時間が必要となるが、学生それぞれが現状の知識を精一杯活用し、他の学生と協力して完成させた問題とその解答を点検するときにはいつも新鮮な驚きを伴う。そのため、時間や手間がこれまで以上に必要となったにもかかわらず、学生の提出プリントの点検業務を苦に感じることはなかった。このように学生・教員共に授業に対する意欲が高まり、筆者が解決したいと当初考えていた問題、すなわち、学生の居眠り、お喋り、スマートフォンのゲームなどの授業に不適切な態度とそれらの行為による教員の意欲の低下などの問題は現在のところほぼすべて解決された。一方以下の3点については未だ結果は不明である。

- i. 本論文で導入したアクティブラーニングの手法は、他の学年や科目などでも有効なのか？
- ii. 授業担当者が変わっても本論文の手法は実践可能か？また、実践するために必要となる教員のスキルは何か？
- iii. 本取り組みを経験した学生は、担当者や授業手法がどのように変わったとしても、自主的・能動的な学習に取り組む態度を今後も継続することが出来るか？

上記の問いに対する回答を導くためには、今後最低3～4年のデータの収集と学年や学生に応じた改善・修正の試行期間が必要となる。そのため引き続き現在の手法を適宜修正・改善を行いながら実施し、学生の発言や態度および小テストや試験などのデータを集め、本論文で導入したアクティブラーニングの手法の効果を検証していく。

参考文献

- 1) 梅木卓也、有澤和歌子. 答えのない教室. 新評論. 東京都. (2024/2/25).
- 2) 西川純. アクティブ・ラーニングの始め方. 東洋館出版社. 東京都. (2016/3/15).

[受付日 令和8年(2026年)1月15日, 採録日 令和8年(2026年)3月10日]



木原 均
教授
国際高等専門学校
一般科目

著作権は著者に帰属(2026)。この作品はCC BY-NC-ND 4.0ライセンスで提供されています。このライセンスのコピーをご覧になるには、<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> にアクセスしてください。

Copyright 2026 The Author(s). This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>