

私の授業～うまくいったこと、いかなかったこと

所属	法学部 消費情報環境法学科	氏名	太田和俊
テーマ	クリックカーと実演を取り入れた物理教育		
<p>1. はじめに</p> <p>本学における教養教育において、対象となる学生は全て文系学部の学生となっている。そのような学生に対して、そもそも理科科目、とりわけ物理教育が必要か?といった声も時折耳にする。しかし、高校教育や受験勉強で「科学」にほとんど接する機会がなかった本学学生にとっては、明治学院共通科目での履修が、学生にとってはある意味科学を学ぶ最後の機会となっていて、本学の共通科目で理科科目を履修しない場合、科学的知識をほとんど持たないまま社会に出ることになる。(実際、本学のカリキュラム上は理科科目の単位を全く取らないまま卒業することが可能となっている。) 理科教育は、現在、世の中に蔓延している「ニセ科学」などの被害から身を守るために、たとえ文系の学生であっても、社会生活上必須の知識を与えるものと私は考えている。したがって、少なくとも私の授業を履修した学生に対しては、「物理」という特定の科目を超えた理科教育全体の立場からの授業を私は常に心がけて行ってきた。</p> <p>さて、講義形式で理科教育を行う場合、問題点は大きく分けて2つある。一つ目は、これは理科教育に限ったことではないが、大教室で多人数を相手に授業を行う場合、話が一方的な流れになりやすいという問題である。物理の授業では、数式などを極力使わず、資料(画像・動画)をスクリーンで見せながら言葉のみで進めることが多いため、単に映像を眺めるだけの授業になりがちである。(理系の学生が相手であれば演習を組み合わせた能動的な話の進め方も可能であるが、文系の学生が対象ではそれは困難である。) このような授業では授業時間 90 分の間、学生の集中力は続かず、ほとんどの記憶が定着しないという調査結果もある。もう一つの問題は、科学は実体験に基づいた学習を必要とするため、高校で物理を履修してこなかった学生に対して、知識だけを一方的に与えるだけでは実感としての理解が伴わないという点である。これもまた記憶(学習)の定着という点では障害となりうる。解決方法としては少人数で「実験」を伴う能動的な授業を行うという方法があるが、本学における履修希望学生全てにこの様な形式の授業を行うのは難しい。</p> <p>このような問題を一部ででも解消するため、私が本学で実践している物理教育では「クリックカー」と呼ばれる道具と「授業内実演」の導入を行なった。本稿ではその取り組みの内容と課題について紹介したい。</p> <p>2. クリックカーとの出会い</p> <p>本学に着任が決まってから、文系の学生に対してどのように物理の授業を行ったらいいか、悩んでいたところ、以前から研究の面で親交があった北海道大学の鈴木久男先生から多くのアドバイスをいただいた。鈴木先生も北海道大学で文系学部学生を対象に一般教養科目としての物理の講義を行っており、クリックカー導入方法や利点、およびその効果について御指南いただいた。私は鈴木先生のアドバイスに従い、クリックカーを 2009 年度から試験的に導入し、その後も授業で積極的に活用している。</p> <p>クリックカーとは写真にあるようなカード型のデバイスである。講義で用いるパソコンにこのカードの受信機を接続し、専用のソフトウェアを用いると、学生が押した(クリックした)ボタンの番号がたちどころに集計されるという仕組みである。授業では合間合間にクイズ形式の問題を出題し、授業で今扱っている内容について常に考えさせるようにして</p>			

いる。また、授業内容の説明途中でクイズをはさむことによって、学生が今の話をどれくらい理解できているのかその場で判断できるという利点もある。授業の説明においては、対象となっている学生やその日の状況の違いで毎年・毎回同じ内容というわけにはいかない。しかし、クリッカーを使ってその時の学生の理解度をその場で測ることで、説明が不十分であったところは補う事もでき、常に臨機応変な対応を取ることができる。これは、授業評価アンケートの結果等から時間をおいて授業改善を行うのに比べて多くの利点があると考えている。

また、学生にとっても「クイズ形式」の授業は、テレビでやっているような参加型のクイズ番組の様でもあり、遊び感覚で授業に参加できるという楽しみもある。実際、クリッカーを導入してからは、クリッカー目当てに授業を履修するという学生も大幅に増加した。これはお堅い学問というイメージが先行しがちな「物理」の授業では、文系学生に対する履修の敷居を下げるという意味で大きな効果があったと考えている。

クリッカーの導入によって多人数対象の授業であっても学生が積極的に授業に参加しようとする姿勢が見られるようになったのも大きな利点である。90分の授業であっても、時折クイズが差しはさまることで気分転換的な効果もあり、学生の集中力も持続しやすい様である。

物理の授業では学期末に定期試験を行うことにしているが、問題の一部はクリッカーで行ったクイズからそのまま出題している。クリッカーには学籍番号とリンクさせたIDを割り振っており、学生がどの程度積極的に授業中のクイズに取り組んだかある程度把握できる様になっているが、授業中のクイズの正答率に関わらず、能動的に授業に参加していたと思われる学生は定期試験での正答率が高い傾向があった。この様な点からも、クリッカーの導入による能動的な学習と学習の定着という点で一定の成果があったと考えられる。

3. 実演の重要性

科学は実験を通じた実証に基づく学問であるため、科学的な現象についての体験が重要であるというのは冒頭で述べた通りである。しかし、本学で授業の対象となる多くの学生は、「理科離れ」という言葉が生まれた背景にもある様に、科学的な体験を伴わないまま表面的な知識だけを得ようとする学生が年々増えてきている気がする。したがって、なるべくなら学生に実験を伴った授業を行っていきたいと考えるが、大教室での多人数教育となるとこれもなかなか難しい。

実際の実験を行う代わりに、それを省いてあらかじめ用意した動画や画像を用いる事もできるが、アニメやCGで作られた虚構の世界に慣れてしまった現代の学生にとっては、現実の物理現象であってもあまり興味を引く様なものにはなかなかならない。逆に、授業によって現実の物理現象と虚構の世界が曖昧になった中途半端な知識となってしまうと、それこそ「科学」と「ニセ科学」の判別もできない結果を招く恐れがある。

そこで、物理の授業では講義科目であっても、できるだけ「実物」で実演する様にしている。数が許せば簡単な実験材料を各学生に配り、自分の手で実際に確認してもらう。実際に自分の手を動かしてやってみたことは、これも記憶の定着という点では有利に働く。また、映像ではなかなか伝わらない迫力が伴うのも実演の魅力である。

この実演と上で述べたクリッカーとの組み合わせも良い結果を生む。実演にしても手元で実験してもらうにしても、実際に行う前に、クリッカーを使ってその結果を必ず予想させる様にしている。実験結果もできるだけその予想を裏切る様なものをあえて選ぶ様にしているが、自分の予想を裏切られることで、科学に対する疑問や興味も深まっ

図 1 クリッカー



てくる。また、予測と検証という科学の最も基本的なプロセスを体験することで、科学の論理的なものの考え方を学んでもらうという意図もある。

4. 問題点と課題

ここまで、クlickerと実演の導入による物理教育への利点について述べてきたが、もちろんこのような方法が万能であるわけではなく、問題が存在しないわけではない。ここでは、これまでの実践で感じてきた問題点について述べたいと思う。

クlicker導入の動機は大人数教育における一方通行的な授業の解消であるが、残念ながら現時点では部分的な解消にとどまっている。実際、授業の学生数が増えれば増えるほど積極的に授業に参加しようとする学生割合も増えてしまう。能動的に授業に参加するというクlicker導入の意図について授業開始前に丁寧に説明する様にはしているが、一部の学生は単なる出席確認の手段程度にしか考えておらず、複数のカードを持ち、出席していない友達の分のボタンも代わりに押しているという姿も見られた。そのような場面を見つけた場合でも意味のない行為であることは説明する様にはしているが、人数が多くなってくると全て把握しきれなくなってしまうのが現状である。

これも大人数に起因した問題であるが、受講者数が150名を超えてくると、クlickerの管理や運搬に問題が生じる。クlickerのカード1枚の重さ自体は大したことないが、枚数が多くなってくると教室間の移動が大変になる。また、人数が多くなるとカードの紛失等のトラブルも多くなる傾向がある。実演を行うことに関しても、人数が多くなり大きな教室になると、演台から遠くの学生が実験を見ることができなかつたり、実験用教材を全員に配布することが著しく困難になったりする。

カードの運搬に関しては、クlickerのカードを各人に配る代わりに、学生のほとんどが所有しているスマートフォンを利用するというのも一つの解決策かもしれない。実際、色々な所からそのような製品(アプリ)が出ているし、簡単なWebアプリケーションを作成すれば製品を購入せずともクlicker同等の機能は実現可能である。クlicker導入当時の2009年ではまだスマートフォンの普及率はそれほどではなかったため私自身は現時点で導入はしていないが、近年では普及率も高いのでクlickerの代用となりうるであろう。しかし、学生のスマートフォン普及率がほぼ100%になったとはいえ、様々な事由によりスマートフォンを所有していない(できない)学生も存在すること、授業中にスマートフォンをクlickerとして使用しているのか、別のことで使用しているのか判別が難しいこと、などの問題を考えれば、スマートフォン必須条件とするクlickerを使った授業にはなかなか踏み切れないのが現状である。

ただし、クlicker自体もスマートフォン等を用いたアクティブ・ラーニングへのアプローチもまだ発展途上のところもあるので、上で述べた様な問題や懸念が解消される様な製品やアイデアが今後登場することを期待したい。

5. おわりに

クlickerおよび実演を導入した物理の授業科目では一部分であるとはいえ、大教室における大人数教育に置けるデメリットを補い、学生に能動的な学習を行ってもらうことに成功したといえる。一方で学生数の増加に起因する問題が生じてしまうことはどうしても避けられない。しかし、究極的な能動的学習(アクティブ・ラーニング)がゼミや演習形式などの小人数教育であることを考えれば、授業コストとの兼ね合いという観点から、クlickerの導入は、大人数教育の場におけるアクティブ・ラーニングに対する一つの打開策ではないかと考える。

本稿では私の授業の経験を通じ理科教育の観点から論じてきたが、大人数教育が抱える問題や記憶(学習)の定着に関する問題は文系・理系の講義内容に関わらず共通のものであろう。クlickerを使った授業の取り組みや

そのノウハウは本学における教育全般に対して意義があるものと考えられるため、全学的な取り組みとしてクリッカーの利用を含めた様々なアクティブ・ラーニングの手法が今後広がっていくことを期待したい。

参考文献

[1] 鈴木久男「クリッカー活用から始める高等教育の質保証(4)クリッカーによる質保証の本質」、文部科学教育通信、2011年8月8日号、p18-19

[2] 鈴木久男「大規模授業でのアクティブ・ラーニングとICTの活用」、大学教育と情報(JUCE Journal)、2014年度 No.2(通巻147号)、p16-20