

# スマートフォンを利用した統計教育における アクティブ・ラーニングの取り組みについて

平田 義隆\*1

Email:hiratay@kyoto-wu.ac.jp

\*1: 京都女子中学校高等学校教諭・京都女子大学非常勤講師

◎Key Words スマートフォン, 統計教育, アクティブ・ラーニング

## 1. はじめに

京都女子高校「ウイステリア科」では、専門学科らしい取り組みを数多く行っている。その中に学校独自の専門教科の履修がある。筆者は「特講数学」を担当し、主に統計教育を通して自分の意見をまとめ、アウトプットできる力の育成に努めている。そのウイステリア科の開設から7年間、教育情勢は刻々と変化し、多くの学校で ICT 機器を活用した実践事例が多数報告されている。そこで、2015 年度の「特講数学」の授業では、目標となる力をより効果的に身につけるために、生徒が所持しているスマートフォンを授業で使い、「Pingpong」というリアルタイムアンサーチェックシステムのアプリを利用したアクティブ・ラーニングを目指した授業を実践した。ここでは、この ICT 機器を用いた特講数学の授業についての取り組みを紹介しながら、これらを通して生徒につけてほしい力とは何かを考えていきたい。

## 2. 特講数学の授業のねらいについて

高校3年生の「特講数学」を履修するウイステリア科の生徒たちは、京都女子大学への進学を前提にしている。京都女子大学ではほとんどが文系学部であるために、彼女たちに微分や積分といった内容が必要になることはほぼないと考えられる。そこでこのような学習環境の生徒たちに必要な数学の素養として、新聞や雑誌などに掲載されている表やグラフを正確に読み取る力をつけてほしいと考えた。日頃から目にするマスコミ等の統計資料は、その訴えたい内容によって、よりゆがめられて作られているケースも多く、正確に読み取る力や素質がないとだまされてしまうことも多くある。こういった力こそが文部科学省が提唱している「生きる力」であり、すなわち「いかに社会が変化しようと、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力」であると考えた。

## 3. 京都女子高校の ICT 環境について

近年、多くの学校で ICT 環境が整えられ、それを授業に活用している例を多く見るようになった。それに伴い、京都女子高校でも徐々にではあるが ICT 環境を整えつつある。

現在、情報教室は3教室あり、ノート型とデスクトップ型の PC を整えた教室が各1教室、英語の授業で利用される LL 機能を有する PC 教室が1つある。LL 教室は不定期の利用にとどまっているが、デスクトップ型 PC の教室は、主に中学校技術家庭科の情報分野の実習に、ノート型 PC の教室は高校の教科「情報」の実習に使用されており、これら2教室については稼働率も高い。

これら以外に、図書館では無線 LAN 環境を整え、それに接続できるノート型 PC が40台整備されている。ここには1クラスの生徒の人数が入ることができる閲覧室があり、そこでこれらの機器を用いて調べ学習などの授業ができるようになっている。現在の稼働率がそれほど高いわけではないが、利用している教員も多い。

これら以外の各教室には、常設の機器は存在しない。学校として、液晶ディスプレイ+DVD プレイヤーという組み合わせの移動可能なワゴンが数台あり、それらを教室に運んで利用することができるようになっている。またプロジェクタやスクリーン等も使用できるようになっている。

これらからわかるように、本校では各教室で無線 LAN が使えるなどの設備はまだ整っていない。このような学校はまだ多く存在すると思うが、そのような環境で行った ICT 機器を用いた教育がどこまでできるか試してみたかったということもあり、今回の実践に踏み切った。

## 4. 授業で用いる ICT 機器について(教員側)

先に述べた普通教室の環境でこの授業を行うため、毎時間 ICT 機器を持ち込むことになる。

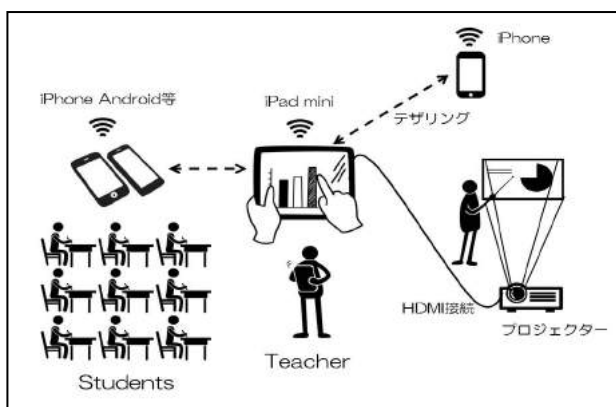
まず、提示装置としてのプロジェクタはEPSONのEB536WTという機種を用いている。このプロジェクタの特徴は、電子黒板機能内蔵の超短焦点のもので、教卓の上に置いて簡単に使うことができる。重さも3.9kgでこれまでの製品と比較してもかなり軽くなった。(とはいうものの、毎時間の持ち運びはやはり大変であるが。) またスクリーンはIZUMIの72型マグネットスクリーンを用いた。これについては輝度が明るすぎるという声も多かったため、あまり使わずに直接黒板に映し出して使うことも多かった。

これらに接続する出力機器として用いたのはiPad miniである。私の個人所有のものであり、このプロジェクタとHDMIケーブルを介して接続し使用した。これまではプロジェクタはパソコンと接続するのが普通であったが、HDMIケーブルの普及やタブレット機器の発展に伴って、パソコンでできることはほぼタブレットでもできるようになった。さらにHDMI接続の利点は、画像だけでなく音声も1つのケーブルで接続できるところであり、非常に便利である。今回、このICT機器を用いた授業に踏み切れたのも、パソコンの持ち運びがないという要素が非常に大きい。しかし、私のiPad miniはWi-Fi機能しか搭載されていないため、授業で用いるときには、同時に自身のiPhone5sも携帯し、そちらのテザリング機能を用いてiPad miniをネット接続することにした。

## 5. 授業で用いるICT機器・アプリについて(生徒側)

この特講数学の授業では、いま述べた教員側の機器だけで授業を行うのではない。生徒にも機器を用

意してもらった。それが各生徒個人所有のスマートフォンである。これについてはiPhoneでもアンドロイドでもどちらでも構わないが、スマートフォンでなければ参加できない。そして、この授業では「Ping Pong」というアプリケーション(以下アプリ)を各自インストールしてもらっている。これはリアルタイムでアンサーチェックができるアプリで、教員側の機器と各生徒側の機器とをネットを介して接続すれば、教員側の機器から質問を投げかけるだけで生徒側の機器に回答画面が表示され、その回答が教員側の機器で集計されるシステムである。教員側の機器はプロジェクタに接続されており、その画面は常に黒板に投影されていて生徒とともに確認できる。質問は、○×の2択式、A~Dの4択式、A~Eの5択式、テキストで自由に答える形式、描写(自由に絵を書いて答える)形式の5つの回答形式に対応している。したがって、生徒は授業を「ただ聞くだけ」ではなく、教員側から入力を求められると、全員が意思を表示することができ、それが即座に反映され、プロジェクタを通して生徒たちの意見が黒板に映しだされるわけである。



## 6. 特講数学の授業の進め方

この環境のもとでの授業の進め方であるが、今年度については年度途中からの使用になり、実際に使い始めたのは6月中旬からである。これは授業内容の項でも述べたように、具体的な表やグラフから、正しく事実を読み取る練習を行いはじめた時期である。7月で一旦1学期が終了することから、まずはアプリの使い方をきちんと身につけるために、授業で使用しているデータについての質問をいろいろな角度から繰り返して聞いてみた。

例えば、人口ピラミッドのグラフを扱った回では、「このグラフのどのようなところが特徴的だと思うか」とテキスト入力形式で質問をして答えさせたり、CDシングルやアルバムの売上データを扱った回では、生徒の1年間のCDシングルやアルバムの購入

金額を5択で質問したりした。生徒たちはさすがデジタルネイティブ世代であることもあり、すぐに使い方をマスターした。

2学期に入り、それをもとに、より効果的に使う授業を行った。特に後半の授業では実践練習として新聞やWebに掲載している実際のデータを元に自分の考えや意見をまとめる練習に特化していたので、大変有効に働いた。実践練習の初回では、「小学校の英語教育」の是非について考える回であったが、この授業ではまずそれについて賛成か反対かを○×方式で質問した。またさらに、自分の意見としてその理由をテキスト形式の質問として行った。

いずれにせよ、聞きたいことがすぐに聞け、その回答が瞬時に集計されるので非常に有効に働いたと思う。

## 7. スマートフォンを用いたメリット・デメリットについて

この授業では上手くいった部分とそうでない部分をはっきり別れたように思う。ここではそのメリットとデメリットについてまとめたいと考える。

### (1) メリット

#### ① したいと思ったことがすぐにできる(効果的に双方向性が出せる)

このアプリでは聞きたいことがすぐに聞けて、その場で集計できることに大きなメリットがある。思いつきの質問をすることもでき、非常に有益である。生徒たちにとっては全員がその授業に参加している実感が得られるため、一体感がうまれる。これは黒板とチョークだけを使って行う普通の授業ではなかなかできないことを、容易に実現させてくれるものである。

#### ② いろいろな形式の質問をすることができる

2択から5択までの選択形式の質問以外に、テキスト形式での回答を求めることができる点が非常に大きい。「このグラフについて特徴的なところを指摘しなさい。」のような文章入力を求める質問にも簡単に答えることができ、ただ選択する回答方法だけではないところが大きな利点である。質問の幅も広がり、様々な形での問いを生徒たちに投げかけることができる。

#### ③ 全員の意見を汲み上げることができる

普通の授業ではクラスの数人に意見を求めるのが精一杯であるが、このアプリで質問すれば、全員の意見を瞬時に集めることができる。普段なら自分で発言することのないような生徒の意見も取り上げることができる。全員の意見が黒板に映し出され、生徒たちも授業に参加している実感を得ることができ、モチベーションの維持にもつながる。

#### ④ 生徒の理解度を容易に把握することができる

今回の実践では、テキストでの回答を求めた際にほとんど回答が集まらなかったことが時々あった。これは発問の仕方がよくないか、発問が理解できても何を答えればいいのかかわからないなど何か理由があつてのことだった。このアプリを通して、授業の理解度を把握することもでき、非常に有益なコミュニケーションツールとして使うことができたと感じる。

#### ⑤ Evernote と連携できる

このアプリは Evernote と連携をとることができて、回答データを残すことができる。複数のクラスで同じ質問をした結果の比較など後になって利用することもでき、非常に便利であった。

#### ⑥ 機器のメンテナンスを個人に任せられる

端末として個人のスマートフォンを利用しているので、機器のメンテナンスを学校がする必要がない点においては非常に便利であった。自宅にスマートフォンを忘れてきたり、充電が切れたりした生徒には、私のもので代用させたが、そのようなことはほとんどなかった。

### (2) デメリット

#### ① スマートフォンを持っていない生徒がいる

時代は進んだとはいえ、クラス全員がスマートフォンを持っているわけではない。今回、各クラス1～2名がスマートフォンを所持しておらず、私物を貸して授業を乗り越えた。ただ、途中でそれらの生徒の家庭で話題になったようで、少し申し訳なかったが、9月ごろには全員が本人所有の機器を使用することになった。

#### ② 投影する画面サイズに制限がある

当初 iPhone5s を直接プロジェクタに接続して使用していたが、プロジェクタは iPhone の画面サイズ

しか認識できずに非常に狭い範囲での投影で常にスクロールして使用していた。そこで、iPad mini を使用することにした結果、以前よりはるかに投影面積が増え、見やすくなった。実施にやってみないと分からないことも多く、機器の特性を考えながら微調整を繰り返し行っていかなければならないのは少し難しいと感じた。

### ③授業に関係のない書き込みをするものがある

自分の意見が匿名で映し出されるのをいいことに、授業内容と関係のない書き込みをする生徒が現れた。多くの生徒がそんなことに反応もせず、書き込みをした生徒は恥ずかしい思いをすることになったのですぐに収束したが、いろいろなことが起こる前提だけは考えておかなければならないと感じた。

### ④PingPong以外のアプリを起動して授業に参加しないものが出る

このアプリはログイン人数が画面に表示されるが、これがクラス人数と合致しないことも多い。機器のトラブルもあるが、Twitter やLINE などの別のアプリを起動して授業に参加していない生徒もいたことが、授業が進むにつれてわかった。このようなことについては想定内ではあったが、年度末に取ったアンケートでは、約40%の生徒が別のアプリを起動したことがあると答えていた。匿名での回答システムがこのような結果を生んだ可能性もあり、常に100%の状態で参加させることは難しいが、授業の運営方法も考えなければならない。

### ⑤PingPong アプリの動作が不安定である

このアプリで40名全員と長時間接続するのが難しいようで、授業開始時に接続できていても、一定時間操作がなければ落ちてしまう生徒が続出した。その度に再ログインさせなければならず、結構手間取った。このような現象については報告されているようで、バックグラウンドで起動しているアプリが多いと、この現象が多発するようだが、なかなか改善されず、最後まで悩まされた。

## 8. 今後の展開および課題

今年度の授業については、まずアプリの使用に重点を置いたため、授業運営上の様々な課題が浮き彫りになった。授業でのスマホの使用自体による弊害など、当初から想定できたことについては、思い通

りの結果となり、年度途中である程度の修正も試みたが、今後は年度当初からきちんとした形での授業運営を考えたい。授業中のスマホ利用ガイドラインについても定める必要があることを強く感じた。

また、特講数学の授業内容に関しては、日常生活で話題になっている社会問題についての統計資料を扱うため、数学だけでなくそれらについての知識や客観的な意見も持たなければならない。内容的には現代社会で扱うようなものも多く含まれるため、あくまでも数学の見地からどのように分析するのかに重点を置いて授業を組み立てなければならない。そういった意味でも、他教科の教員との連携や、他の授業とのコラボレーションなど、複数の視点から1つの資料を分析することで、様々なものの見方を身につけることが大切になるため、このような手法も考えていく必要があると思う。

## 9. おわりに

これまで本校では、ICT 教育に関する授業環境が整っていないので、それを利用した授業を行うことはできないと諦めていた。しかし、社会全体のテクノロジーの進化に伴い既存の概念を捨てることで、本校でどれだけのことのできるかを試みようという考えに至った。それを実際に試行することによって、案外、多くのことが効果的に行えることが実証された。したがって、かつてよく耳にした「そんなことを言っても、環境が整っていないからできない。」と言う言い訳も、現代の環境では通用しなくなり、教員のやる気さえあれば、ある程度のことは十分に実現可能であることが分かった。さらにこの授業では生徒が主体的、探求的に取り組むスタイルが自然に確立されるため、アクティブ・ラーニングの取り組みの1つとして、より発展させた形を考えていきたいと思う。

2020年度には大学入試改革が行われることとなり、その問題サンプルも公表されている。その中では、国語の問題でグラフを読み取りその結果をもとに総合的な判断を要求される問題が出題されている。この例のように、今後、各教科で身につける力は、その教科だけでつけていくのではなく、総合的な学力が必要となってきた。この実践をきっかけに、ICT を効果的に活用することで、これからの時代に必要となる力がどのようなものなのかを理解し、生徒たちが身につけていけるよう研鑽を重ねていきたいと考える。