

フリーソフト「PingPong」を用いた双方向授業の試み

第2報：多人数授業における実践

(特別支援教育講座) 中野広輔

An attempt of Interactive classes using free software “PingPong”

Part 2: Practices at large classes

Kosuke NAKANO

(平成28年7月28日受理)

抄録：大学教育における双方向授業の普及には低コストで導入できるツールが有用である。そこで前回、少人数授業で導入し、一定の有用性を示したフリーソフト「PingPong」を多人数授業においても実践を試みた。意見の共有による学習の深化、授業への積極的な参加、授業の興味深さや面白さの向上という効果がみられ、大学の授業の主体である多人数授業におけるアクティブ・ラーニングの推進に寄与する方法として期待できた。一方、接続が不安定、デバイスの充電の問題など、ICTツールならではの課題もみられた。

キーワード：アクティブ・ラーニング (active learning)、双方向授業 (Interactive Class)、PingPong、ICT

1. はじめに

文部科学省は平成20年の中央教育審議会答申「学士課程教育の構築に向けて」¹⁾の中で、大学教育は入学試験、カリキュラム編成、授業形態など様々な観点から多様なニーズに対応する力を養成するために新しいシステムを構築する必要があることを示した。その中でも特に、様々な授業の形態による主体的・協同的な学び、いわゆる「アクティブ・ラーニング」の推進に関しては、平成27年の中央教育審議会資料「今後の教育課程の在り方について」²⁾においても、新しい学習指導要領にも盛り込む方向で更なる充実を目指す方針を明確にしている。

アクティブ・ラーニングの具体的な授業形態はその授業の目的に応じて様々な方法がとられているが、学生の意見を教員にリアルタイムに返しながらか授業を行う「双

方向型授業」も代表的な授業形態の一つである。これまでも双方向型授業の実践としては、「クリッカー」を使用した授業システムの構築³⁾や、デジタルペン・タブレット端末などのICT機器を導入した試み^{4) 5)}など様々な実践が報告されている。それらの試みに共通しているのは、学生がレスポンスを返すための機器や環境の整備に多大な経費と労力を要することが挙げられる。学生個人が意見を返す必要があるため、一人一人に何らかの機器を用意することになり、その結果比較的安価なクリッカーやデジタルペンでさえ全員分揃えとかなりのコストが発生することは自明である。筆者は大学教育における双方向授業のより一層の普及には①導入コストが不要、②煩雑な手続き・準備が不要、③選択肢や記号による回答だけでなく文章(やイラスト)による回答が可能、という条件が必要と考え、少人数授業の学生が全員

保有しているデバイスとフリーソフトを使用して双方向授業を導入した経過を報告した⁶⁾。使用したフリーソフト「PingPong」は「スポットネットワーキング」が無料で公開しているアプリケーションで、「進行者が」インターネット上に仮想の教室を開設し、「参加者」が「進行者」に対して各自のデバイスから回答をリアルタイムに返していくというソフトである (<http://gogopp.com/ja>)。対応 OS は iOS、または Android が主体であるが、Windows OS でも web アプリとしてのβ版が公開されている。「参加者」の回答方法は、「進行者」の指示により4択、5択、○/×、文章(40字以内)、イメージ(手書きイラストか写真)から選べるようになっている。また、「参加者」からの回答の集計・提示法としては、選択回答の場合は棒グラフか円グラフ、テキストやイメージの回答の場合には回答を羅列した表示が可能であり、いずれも回答者の名前を表示することも匿名にすることも可能である。

この「PingPong」を少人数授業に導入した結果、教員・受講生に共通した導入メリットとしては「受講生同士の意見を共有できて刺激になった」「参加意欲が増した」「口頭による回答よりも抵抗感が少ない」といった意見が得られた。反面、双方に共通したデメリットとしては「時に動作が不安定で回答できないことがある」「少人数授業のため匿名化が不完全」「そもそも少人数授業への貢献は乏しい」などといった意見もあった。

本来、少人数授業は教員と受講生の意見交換がしやすく、特別なデバイスを用いなくとも双方向授業を構築しやすい環境とも言える。大学における授業はむしろ多人数授業の方が一般的であり、そこにこそ有用な双方向授

業構築ツールが望まれている。そこで、少人数授業に導入することが可能であった「PingPong」を多人数授業に対しても導入を試みたため報告する。

2. 具体的手続き

2-1. PingPong を使用した授業の概要 (表1)

今回、PingPong の使用に先立って、各授業の初回に受講生へのアンケートを実施し、インターネットに接続された状態で教室に持ち込める PingPong に対応したデバイスを保有しているかどうかを調査した。その結果、両授業の受講生ともにデバイス保有率が100%であったため導入に踏み切った。

2-2. 授業における PingPong の使用法

基本的には少人数授業の実践時とほぼ同様である。著者が授業の進行用と PingPong 管理用の2台のコンピューターをセレクター付きのモニター分配器に接続し、スクリーンに映るデバイスを随時切り替え可能な状態にする(図1)。受講生は各自のデバイスを持ち込み、参加者としてログインする。



図1: 授業におけるPingPongのセッティング

表1: 「PingPong」を導入した授業の概要

| 導入した授業名 | 病虚弱児の心理・生理・病理 | 聴覚障害児の生理・病理 |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 対象学生 | 主として教育学部特別支援学校 教員養成課程1年 | 主として教育学部特別支援学校 教員養成課程2年 |
| 受講人数 | 26人 | 7人 |
| 教室に持ち込める「PingPong」 対応のデバイス保有率 | 100% | 100% |

基本的に授業用のコンピュータ画面をスクリーンに映しながら授業を進行するが、あらかじめ準備しておいた課題提示のスライドになった時点で PingPong による回答を指示する。参加者（受講生）の回答は PingPong 管理用のコンピュータ上で集計結果を確認する。回答を締め切ったところでセクタを切り替え、PingPong の集計結果を教室で供覧しながら解説や議論を加えていくという流れで行った。少人数授業時の経験から、回答できない受講生がしばしば発生することが予想できたため、PingPong の課題設定は学習効果の確認よりも、学習導入分野の予備知識・先入観のチェックや直感的には誤解しやすい知識について集計し、それを供覧しながら誤解を訂正していく、という使用方法が中心となった。参加者（受講生）の名前は、匿名・非匿名のいずれでも結果表示が可能であるが、原則的に匿名による供覧とした。なお、「病虚弱児の心理・生理・病理」では「腎臓のイラストを描いて送信してください」という、イラスト回答問題を実施したが、「聴覚障害児の生理・病理」ではイラストによるの回答の課題は行わなかった。

3. PingPong の使用結果

3-1. PingPong が授業に有用であった点

① 受講生の予備知識水準を即時に確認可能

様々な学習履歴の受講生が混在している関係上、各個人の予備知識の把握は多人数授業を行っていく上で大変有用な情報となる。あらかじめアンケートや小テストを行うなどの方法は時間と労力を要するにも拘らず得られる情報は限られている。PingPong の使用により全体的な把握度を短時間で収集できるだけでなく、予定外の内容もその場ですぐに収集できるため授業の進行に大変有用であった。

② 受講生同士の回答の供覧による参加意欲向上

受講生は自分の回答を送信しながら、収集されたデータをかなり注目しながら供覧している印象であった。同じ問いに関して同じ立場である他の受講生がどのような回答なのかに関心があり、自分自身の回答意欲を刺激するという還元につながっていたと推測された。

③ 匿名性による回答の促進効果

指名して口頭で回答させる場合には、間違いを恐れる、注目を浴びて緊張するなど、率直な、もしくは大胆な意

見を聴取しにくいことも多い。しかし今回の実践では、比較的高確率に自由で直感的な回答を得られた印象を受けた。匿名で回答できることがその理由の一つとしてとして推測された。

④ イメージの回答が収集できる効果

一方の授業の限られた内容でのみ実施できたが、臓器の形状イメージをフリースタイルで描画して回答する課題はかなり教室全体の関心が高く見受けられた。供覧時の「雑音」もひととき大きく、受講生たちがエンターテインメント的な楽しみを感じながら取り組んだ影響と考えられた。受講生の興味を喚起する手法となり得たと言える。

3-2. PingPong の授業使用における欠点

① 時間経過によるログオフ

これは、全員 Windows のβ版 web アプリを使用していた前回の少人数授業においてみられた不具合と同様である。すなわち、ある課題が終了して時間が経過すると気が付かない間に「参加者」が事実上のログオフ状態になっており、しかもログオフ状態とは一見して判断できないため回答要請がなかなか画面上に表れないことによりやく気づくというパターンである。前回報告の際は全員同じ Windows 版であったため、スマートフォンなど他のデバイスのアプリケーションでも同様の不具合がどの程度起こるかは不明確であったが、今回の実践でもしばしば見られたためデバイスの種類の問題ではなかった。ちなみにソフトの説明にはログオフに関する記載はない。快適な操作を妨げ、学習意欲の低下を招きかねない重要な特徴と考えられる。

② 回答の誤送信

前回の実践では、回答の入力が完了していない段階で送信されてしまう事態がしばしば発生した。今回も同様の、明らかに記載の途中と考えられる回答も散見されたが、明らかに前回よりも頻度が減少していたのも事実である。前回の原因は、全員 Windows パソコンを使用し、Enter を押してしまうと変換候補の確定段階でない限り回答が誤送信されてしまうという反応にあった。今回使用されたデバイスの主体がスマートフォンであったことから、結果的にこのような誤送信が減少したと考えられた。

4. 受講生の意見

前回の少人数授業時と同様に、今回のそれぞれの導入授業の最終回に以下の2項目について、自由記述式のアンケートを実施した。

(1) 「PingPong」を使用して良かった点

(2) 「PingPong」を使用して悪かった点

その結果を表2、3にまとめる。

まず、使用してよかった点に関しては他の受講生と意見が共有できることにより理解が深まることを8割以上の受講生が挙げていた。前回の調査でも意見の共有を利点に挙げた意見は多かったが、多人数授業においてPingPongを使用する主要な目的の一つでもあるため、この結果は目的の一部を達成できたことを示していると言えよう。注目すべきは「匿名で参加しやすかった」という意見が約半数の受講生にみられたことである。少人数授業での使用ではPingPongの使用に関わらず匿名性

の維持は困難であるが、多人数授業では自分の意見を表明する上で匿名性の確保は非常に重要な要素であることが判明した結果である。使用して良かった点をまとめると、「意見の共有の学習効果」以外の効果は、「自分で考える機会を持てた」「積極的に参加できた」という、授業へ自主的に取り組む姿勢を持てたことと、「記憶・印象にのこる」「クイズ番組のような楽しさ」「眠くならない」といった、「興味深く授業に取り組めた」という二つにまとめられる。つまりPingPongを多人数授業に使用する効果は①意見の共有による理解の深化、②授業への積極的参加効果、③授業の興味深さ・面白さの向上、の3点と集約できるのではないだろうか。

一方、使用した際の欠点としては、両授業の受講生の大多数から、前回調査と同様の「接続の悪さ」が挙げられた。他の「疎外感」や「結果的少人数」はあくまでそれに派生して発生するため、接続の悪さが使用印象を大

表2:「PingPong」を使用して良かった点

| 導入した授業名 (受講者数) | 病虚弱児の心理・生理・病理 (26人) | 聴覚障害児の生理・病理 (27人) | 合計 (53人) |
|-------------------|------------------------|----------------------|-------------|
| 意見の共有による理解の深まった | 23 | 20 | 43 |
| 匿名で参加しやすかった | 15 | 12 | 27 |
| 授業に積極的に参加できた | 9 | 14 | 23 |
| クイズ番組のように楽しかった | 4 | 11 | 15 |
| 自分で考える時間が持てた | 10 | 4 | 14 |
| グラフなど視覚的に供覧しやすかった | 5 | 8 | 13 |
| 記憶・印象に残りやすかった | 2 | 9 | 11 |
| 眠くならなかった | 1 | 7 | 8 |
| 回答方法が多彩 | 4 | 2 | 6 |
| 発表のように順番を待たなくてよい | 1 | 1 | 2 |
| その他 | イラストが楽しかった 少数意見も尊重 | 他者の正解に触発された | |

表3:「PingPong」を使用して悪かった点

| 導入した授業名 (受講者数) | 病虚弱児の心理・生理・病理 (26人) | 聴覚障害児の生理・病理 (27人) | 合計 (53人) |
|-------------------|------------------------|----------------------|-------------|
| 接続が悪い・不安定 | 23 | 23 | 46 |
| デバイスの充電の減りが早い | 3 | 8 | 11 |
| 結果的に回答数が少ないと残念 | 4 | 6 | 10 |
| 送信に失敗すると疎外感 | 3 | 3 | 6 |
| 検索して回答している人がいた | 1 | 1 | 2 |
| その他、授業内容に関すること | 7 | 15 | 22 |

きく下げていると言えよう。また、デバイスの充電の減りに関してかなりの人数が挙げていることは重要である。これは授業者側からするとなかなか気づきにくい点であるが、受講生側からは身近で切実な事項だと推測できる。今後デジタルデバイスを使用する際の重要な視点である。

5. 総合考察

双方向授業を実践するにあたって PingPong を少人数授業に導入した前回の研究は、今回の多人数授業への導入への予備段階であったともいえる。なぜなら、10人未満の少人数授業では意見の聴取にせよ、意見の発表にせよ、受講者の意見を教室で共有することはさほど難しいことではないからである。それでも、受講生へのアンケートから「ぜひ自分でも試してみたい」という意見が聞かれ、授業外時間にも学生が主体的に学習するように導く、というアクティブ・ラーニングの目的に沿った成果が得られたことは、導入負担が比較的少ない少人数授業への応用にも有意義であることを示した。そして今回がいわば「本丸」にあたる多人数授業での実践である。高等教育において、より頻度の高い授業スタイルであり、それが故に真の双方向化が期待される場面と言えるが、結論から言えば今回の試みはいくつかの有用な知見が得られた。

まず一つ目は、PingPong を使用して良かった点として集約された①意見の共有による理解の深化、②授業への積極的参加効果、③授業の興味深さ・面白さの向上という、授業の双方向化に期待する主たる効果が概ね達成できたということである。授業の多人数化は他の受講生の意見共有がなおさら求められるにも関わらず、自己意見の表明の心理的な障壁は増してしまうというジレンマを抱える。それを解決する手段に PingPong が成り得ていた意義は大きいと言える。しかも①導入コストが不要、②煩雑な手続き・準備が不要、③選択肢や記号による回答だけでなく文章（やイラスト）による回答が可能という「普及に必要な条件」を満たしていることが重要である。双方向化が求められている大学教育における授業は、多人数授業が主体を占め、講義形式の一方授業になりがちな環境である。そこで人数分の使用機器に膨大なコストが発生し、導入にあたっては企業レベルが関わりながらシステムや環境を整備するような試みでは、誤解を

恐れずに言えば「うまくいって当然」であり、それと同様の方法を導入したくとも結局は予算等の都合が付かず断念することが多いのではないか。それでは今日もいたるところで行われている大学授業において「簡単に模倣できる」ことには程遠く、急速に普及するとは考えにくい。

近年のスマートフォンの普及は目を見張るものがあるが、大学生個人の保有率の調査では72%程度であったという報告がある⁷⁾。しかし、ICT関連の企業による東京都の大学生の調査ではすでに98%の大学生がスマートフォンを保有しているというデータもある⁸⁾。実際に今回の実践導入前のデバイス保有に関する予備調査でもほぼ100%の保有率になっていた。確かに学生が100%自分で準備できるものでないと授業に必要な公式ツールとして設定すべきではないことも確かであり、スマートフォンの価格は教科書などと比較すると高額である。しかし、受講生のほぼ全員が保有しているスマートフォンを用いて低コストに授業の双方向化が達成できるのであれば、それが大学教育全体への普及への大きな契機となり得る。例えば、授業前のアンケートで保有率100%であった場合のみ導入するという方法でも実践できる授業は大幅に増加するはずであり、またその導入成果が示されることにより「スマートフォンが大学授業の学びに有用である」という意識の広がりにつながるのではないだろうか。大学教員によってはこのようなICT機器の導入に消極的な方も決して少なくはないであろうが、必要な技術に関してはパソコンでソフトを走らせることのレベルであり、実際に試用してみることは難しくくない。

今回得られた重要な知見の二つ目は、その「ICTツール」の持つ脆弱性である。PingPong を使用して悪かった点の上位にはデジタル機器で使用するソフトであるが故の注意点を抽出することができた。まずは「接続の不安定さ」である。受講生の意見の収集法がスマートフォンを主体としたデバイス上で走らせるソフトがインターネットを介してホスト（教員）に情報を集めるというものである以上、機器自体の問題、ソフトの問題、インターネット接続の問題という「3つの問題」により接続の不安定を招く危険性がある。今回の PingPong において極めて高い確率で挙げられた接続の不安定は、結果

的にソフトそのものの問題であり、教員や受講生の努力で簡単に克服できる事項ではなかったことは、このツールを使用し続けることには消極的にならざるを得ない理由となった。また「充電が急速に減っていく」ことも導入して浮き彫りになった課題である。学生のスマートフォンは授業のためだけに使用するものではなく、また授業中の環境を考えると充電しながら使用することは難しい。このようにソフトや接続の安定性の問題、もしくは充電の問題は、スマートフォンを利用した授業設計をする際に絶えず考慮しておくべき項目であろう。

PingPong 導入にあたっての利点・欠点を抽出できた意義は大きい。利点はこのようなツールや方法が非常に有意義な双方向化を低コスト・低労力で導入できることを示している。欠点は確かに継続的に使用することに消極的になりかねない事項ではあるが、利点を相殺してしまうことではなく、別のアプリケーションを使用することにより解決する可能性がある。さらにこの方法論の有用性を最も体験できる大学教員の立場から「最も使いやすい」ソフトを検討することにより「安価で理想的な双方向授業支援ソフト」を開発してしていくことが期待されるのではないだろうか。

引用文献

- 1) 文部科学省 (2008) 中央教育審議会答申 「学士課程教育の構築に向けて」
- 2) 文部科学省 (2015) 中央教育審議会 初等中等分科会 教育課程部会 (93 回) 資料 1-2 「今後の教育課程の在り方について (これまでの議論等の要点のまとめ) (案) (整理中)」
- 3) 鈴木久男、武貞正樹、引原俊哉、山田邦雅、細川敏幸、小野寺彰 (2008) 授業応答システム “クリッカー” による能動的学習授業：北大物理教育での 1 年間の実践報告. 高等教育ジャーナル：高等教育と生涯学習 16；1-17
- 4) 杉原太郎、三浦元喜、阪本康之、國藤進 (2009) 教室の中の舞台：デジタルペンを用いた双方向型授業の提案. 第 133 回ヒューマンコンピュータインタラクション研究発表会
- 5) 松内尚久、芝治也、山口巧、藤原健一郎 (2008) 自発的能動的な学習環境を提供する双方向型授業支援システムの実践と評価. 情報処理学会論文誌 第 49 巻. 3439-3449
- 6) 中野広輔 (2015) フリーソフト「PingPong」を用いた双方向授業の試み. 愛媛大学教育学部紀要 第 62 巻 . 135-142
- 7) クロス・マーケティング (2014) 大学生のスマートフォンに関する実態調査
<http://www.cross-m.co.jp/report/sp20140407/>
- 8) 株式会社カティーク. 大学生のパソコン、スマホ、タブレット所有率はどれほどか？
<http://www.cuttysark.co.jp/category/blog>