

フリーソフト「PingPong」を用いた双方向授業の試み

(特別支援教育講座) 中野広輔

An attempt of Interactive classes using free software “PingPong”

Kosuke NAKANO

(平成 27 年 6 月 16 日受理)

抄録：大学教育においても能動的学習（アクティブ・ラーニング）の重要性が高まっており、学生が教員にレスポンスを返しながらか授業が行われる「双方向授業」が普及しつつある。そこで受講生がインターネットを通じてリアルタイムに回答するための無料のアプリケーションである「PingPong」を大学の少人数授業に導入した。「クリッカー」と異なり、選択肢だけでなくテキストや画像による回答が可能な「PingPong」は、アプリケーションとしての動作の不安定性に不満がみられたものの、受講生の満足度はおおむね高かった。「PingPong」を授業に導入した結果、受講生自身の能動学習が促進され、少人数授業の双方向化に有用であった。

キーワード：能動学習（active learning）、双方向授業（Interactive Class）、PingPong、ICT

1. はじめに

大学教育は従来の受動的学習から、学生が主体的に学ぶ能動的学習（アクティブ・ラーニング）への変換が求められている。アクティブ・ラーニングの導入状況を分析した報告からは、医学系、工学系、教育系など各学問分野別から、また講義型授業や演習型授業など授業形態別に様々な取り組みがなされている（溝上 2007）。アクティブ・ラーニングの実践方法として、教員から学生に一方的に知識の教授を行うのみの、いわゆる“一方向授業”ではなく、学生が主体的・能動的に学習活動を行う“学生参加型授業”や、学生の意見や反応を教員に返しながらか授業を行う“双方向授業”などが挙げられる。

現在、すでに双方向授業の実践に広く用いられているツールが「クリッカー」である。クリッカーとは、受

講者が質問に対する選択肢を回答するために用いる小型のリモコン端末である（図 1）。今世紀初頭からアメリカの大学を中心に普及したクリッカーは、わが国の大学教育にも急速に導入が進んでいる（鈴木ら 2008）。大学の授業における標準的なクリッカーの使用方法は、学生個人が 1 台ずつクリッカーを携行しながら授業に臨み、教員からの質問に応じて数字または記号ボタンを押して、リアルタイムに応答を返すという方法のため、教員によるアンケート調査、小テストの実施時などに使用されている。このため教員は学生の理解度をリアルタイムに把握しながら授業進行が可能となる。クリッカーの機種によってはプレゼンテーションソフトと連動し、瞬時に結果を可視化して提示できるため、学生にとっても他学生の反応を確認可能なため授業内容への関心を維持する効果が生まれる。



図1 クリッカーのリモコン

(<http://www.keepad.com/jp/turningpoint.php>)

このようにクリッカーを用いた学生応答システムを導入して双方向授業の普及が進んでいる一方、大学の授業にクリッカーを導入しにくくする要因もいくつか存在する。

① 導入コストの問題

クリッカーのリモコン本体は 5000 円から 10,000 円程度であり、100 人以上の大人数授業に対応するには 50 万円以上の費用が機器のみで必要になる。これを教員個人で管理するのは現実的ではなく、大学の部署が貸出という方式で使用するケースが主体である。

② 少人数授業への導入の問題

クリッカーの利点は匿名を維持した状態でアンケート集計や選択問題の回答状況を表示できる点である。少人数授業では記号や数字でのみ回答可能なクリッカーの有用性は限られてしまう。

少人数授業は大人数に比し、一人ひとりとの情報交換がしやすいため、それ自体双方向授業を構築しやすい環境にある。そこでさらに授業中リアルタイムに施行可能な双方向の情報伝達手段があればより学習効率を高めることが可能である。クリッカーで可能な集計機能はもとも少人数授業ならば挙手その他の直接的な方法で代用可能であり、匿名性維持の点についてもクリッカーならば維持できるとはいいがたい。そこで、今回少人数授業の双方向授業の学習効率向上手段として、以下の条件を満たす授業支援ツールの使用を検討した。

1. 導入コストが不要
2. 煩雑な手続きや準備が不要
3. 記号や数字による回答ではなく、文章（やイラスト）の回答を情報共有可能

以上の条件を満たし得るツールとして、フリーソフト「PingPong」の授業への活用を試みた。

2. フリーソフト「PingPong」の概要

2-1. 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、教室の管理者（アプリケーション上は「進行者」と呼ばれる）がインターネット上に仮想の教室を開設し、「参加者」としてその教室に登録したユーザーが「進行者」の発した問いに対してコンピューターデバイスからインターネットを通じて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。

2-2. 「PingPong」による進行方法

① 進行者から参加者への「問い」の発信

アプリケーションそのものに「問い」自体を送信する機能はなく、口頭やプレゼンテーションソフト、板書、配布資料などでまず「進行者」が参加者に問いを発する。

② 進行者から参加者への回答方法の発信

続いて、進行者は先に発した「問い」に対する回答方法を「PingPong」にあらかじめ備わっている以下の 5 種類の方法から選択して参加者に送信する（図 2）。

- ・「4つの中から選ぶ」：参加者の画面上には A、B、C、D もしくは 1、2、3、4 という 4 択画面が現れる（図 3）。
- ・「5つの中から選ぶ」：参加者の画面上には A、B、C、D、E もしくは 1、2、3、4、5 という五択画面が現れる。
- ・「○/×で選ぶ」：参加者の画面上には○か×を選択する画面が現れる。
- ・「テキスト送信」：参加者には 40 文字以内のテキストを入力できる画面が現れる（図 4）。
- ・「イメージ送信」：参加者の画面には白地・正方形のキャンパスが出現する。そこに 6 色の仮想ペンで自由にイメージを描くことができる。また、デバイスに保存されている写真を選択することや、カメラ機能があるデバイスならばカメラで撮影した画像を回答にすることもできる。



図2 「PingPong」進行者の回答方法選択画面

③ 参加者から進行者に返信

進行者の要求した方式に従って参加者が返答する。



図3 「4つの中から選ぶ」の回答画面



図4 「テキスト送信」の回答画面

④ 進行者が各参加者の返答を確認

進行者の画面上には各参加者の返答結果が表示される。

(選択問題の回答)

各選択肢の回答人数を棒グラフまたは円グラフで表示する方式(図5)と、回答した参加者の名前と選択肢をテキストで羅列表記する方式(図6)を切り替え可能。



図5 (a) 棒グラフによる集計結果



図5 (b) 円グラフによる集計結果

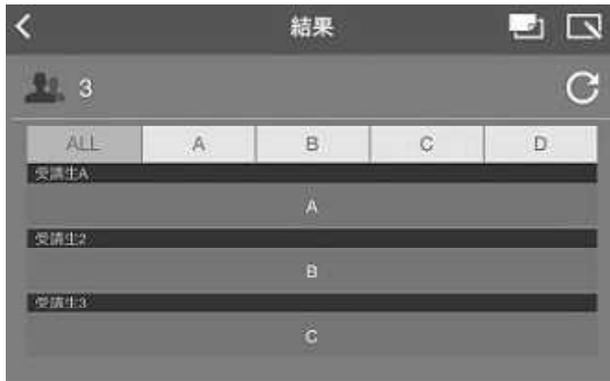


図6 選択回答を羅列表示した画面

(テキストまたはイメージによる回答)

各参加者の回答を、名前と共に表示する方式と匿名で表示する方式を切り替え可能 (図 7)。



図7 (a) テキスト回答を回答者名とともに表示



図7 (b) テキスト回答を匿名で表示

⑤ 進行者による結果の提示および保存

必要に応じて進行者は参加者に返答結果の表示画面を提示する。また返答結果データはクラウドノートアプリである Evernote (<https://evernote.com/intl/jp/>) に保存が可能である。ただし、Windows の web アプリ (β版) は Evernote には未対応である。

3. 具体的手続き

3-1. PingPong を使用した授業の概要

- ・授業名：「行動上の問題への対応」
- ・授業内容：発達障害などを有する児童・生徒の、学校現場における行動上の問題への対応力を養うための授業
- ・対象学生：大学院教育学研究科特別支援教育専攻の 1 年目。全員ノートパソコン (Windows OS) を大学に携帯している。タブレット端末あるいはスマートフォンの保有率は 100%ではなかった。

- ・実施時の受講人数：7 人

- ・環境：教室は大学内無線 LAN が整備されており、受講生は全員それを利用する資格を有している。

3-2. 授業における PingPong の使用方法

① ガイダンスと事前準備

初回の授業においてあらかじめ受講生全員がノートパソコンを大学に常駐もしくは携帯していること、および学内無線 LAN への接続資格・環境を確認した。

② 授業中の使用方法

著者がプレゼンテーションソフト閲覧用と PingPong 管理用の 2 台のコンピューターをセ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 7)。そして PingPong 管理用デバイスから進行者としてログインし、ルーム名を受講生に提示する。受講生は各自のノートパソコンで web アプリ版 PingPong を起動し、提示されたルームに参加者としてログインする。準備が完了した時点で進行者から動作チェックのために「今日の朝食は何だったですか?」と質問しながら「テキスト送信」による回答要請を送付する。参加者のパソコン画面はテキスト入力画面に切り替わるので 40 字以内のテキストで入力返信し、進行者の PingPong 管理用デバイスの画面に回答が表示されていることを確認して使用準備は完了である。



図8 (a) プレゼンテーションソフト画面を教室モニターに表示



図8 (b) 「PingPong」画面を教室モニターに表示

授業開始からしばらくはスクリーンにプレゼンテーションソフト側のデバイスを映しながら「子どもの行動の記載法」について解説していく。一通り説明した時点で演習として「次の間違った行動の記載法を正しい言い方になおしてください」という指示文と課題用の例文が羅列したスライドを提示する。進行者は「では①の例文について、訂正したものを記載して返信してください」と指示して「テキスト送信」を送信する。参加者はそれぞれ自身のパソコンで回答文を40字以内で作成し、返信する。進行者はPingPong管理用のデバイスで回答状況を確認し、全員が回答した時点で「回答を締め切る」状態にする。そしてスクリーン表示をPingPong管理画面に切り替えて回答結果を供覧し、一人一人の回答についてディスカッションしていく。以後、プレゼンテーション用デバイスで課題提示をしながらテキスト回答を要請し、PingPong管理用デバイスの表示に切り替えて結果提示とディスカッションという方式を繰り返して授業を進めていった。

4. PingPongの使用結果

4-1. PingPongが授業に有用であった点

① 受講生の意見をリアルタイムに収集できる

テキストによる回答課題を課すことにより受講生の意見を把握しやすかった。少人数授業ゆえ、挙手や指名により意見を求めることも可能ではあるが、一斉課題として提示し一定時間かけてテキスト送信で回答するほうが受講生の抵抗感が軽減した状態で意見の収集が可能であった。また、紙媒体や板書で回答させるよりも心理的な抵抗感だけでなく時間的・資源的にも合理的に意見収集が可能であった。

② 受講生の意見を画面上で一覧できる

返信された回答は進行者のデバイスに一覧表示されるため、収集された意見を俯瞰しやすかった。受講生に知られることなくどの参加者がどのような意見を返したか把握できるため、学習到達度や理解の程度をまずは教員のみ把握できることも有用であった。

③ 収集された意見を受講生に供覧できる

今回の試みでは通常の授業に使用するコンピューターとPingPong管理用のコンピューターを別にしたため、受講生が返信した直後に他の受講生に読まれる事態を回避し、回答への心理的負担を軽減することができた。しかし、他の受講生の意見を供覧しながら議論することで能動学習効果が高まることを期待して、全員の回答を進行者が確認できた時点で教室のスクリーン表示をPingPong側のデバイスに切り替えて受講生相互の回答を把握しながら意見交換することができた。今回は受講生が少人数で、全員が相互に親しい関係であったため敢えて匿名表示にはせず供覧したが、必要ならば匿名表示も可能なので授業や課題内容、受講生の特徴に合わせて匿名・非匿名を使い分けることも一法である。

④ 収集された意見を保存できる

今回の試みで実際にすべて保存したわけではないが、受講生からの回答がデジタルデータとして収集されるためデジタル保存が比較的容易にできる。またwebアプリ(β版)は対応していないが、iOS、Android版ではクラウドノートソフト「Evernote」を連動させてデータを保存させることで更なる簡便なデータ保存の一助となる。

⑤ 必要ならばイメージで意見収集できる

今回の授業では必要性に乏しかったものの、手書きのイメージやカメラ画像を回答として送信可能なため、多様な課題に応用できる。

4-2. PingPongの授業使用における欠点

① デバイスを全員が揃える必要性

デバイスはスマートフォン、それ以外のタブレット端末、ノートパソコンの3種類が選択肢として挙げたが、全員が所有している点と授業の性質上、テキストの入力が容易であることが必須の条件であったためノートパソコンを使用する運びとなった。今回の試みは特別な機器

表 受講生へのアンケート

(著者により項目別にまとめなおした。カッコ内は7人中記載した人数)

PingPongの良かった点	PingPongの悪かった点
他の受講生の回答を見ることができる (6人)	40字以内という字数制限 (4人)
授業への参加意欲が増した (2人)	誤送信がしやすい点 (3人)
自由に柔軟な学習に応用可能 (2人)	自動ログオフしやすい点 (2人)
匿名化が可能 (2人)	回答を訂正できない (2人)
字数制限により要約力がついた (2人)	状況的に匿名化が不完全 (2人)
PingPongというツールを知ったこと (2人)	少人数授業への貢献が少ない (1人)
口頭で答えるより抵抗感が少ない (1人)	
回答直後に供覧できるスピーディーさ (1人)	
パソコンを使用した授業の動機があがった (1人)	
無料で環境設定が簡便な点 (1人)	

やコスト負担が不要であることを条件に試みた実践であったが、もし全員が所有している共通デバイスが存在しなかったらデバイスの貸与等をしないと実践不可能であった。

② 文字入力制限がある

テキスト入力回答には 40 字以内という字数制限があり、必然的に課題設定に制約が発生した。また、受講生にとっても字数制限は大きな制約となったと考えられる。しかし、必然的に 40 字以内で答えるという条件を前提とした課題設定になっていることを意識し、受講生が意識的に要約した内容の回答を心がけていた印象であり、コンパクトで機動力の高い双方向授業に結び付いた側面もあった。

③ 時間が経過するとログオフする

ある程度時間が経過し、いざ次の課題を受講生が回答しようとしたときに、知らない間にログオフ状態になっている事態が散見された。これは進行者にはみられず、参加者のみでみられた状態であった。その参加者が再度ログインして、その上で進行者が回答要求を再送信しなければならず、すでに回答を返信してしまった他の参加者にももう一度再送信され回答しなければならない事態となった。新しい課題について回答要請を送信する前に全員のログオン状態を確認すれば防ぐことができることではあるが、そもそも自動ログオフを予防できないことは扱いにくい要因となった。ちなみに「PingPong」の説明に自動ログオフに関する説明はなく、web アプリ

(β版) 以外でも同様にログオフされるのかは未確認である。

④ 回答の誤送信がおこりやすい

参加者がテキストで回答を返信する際に、まだ入力が完了していない段階で送信してしまう事態が散見された。具体的には、「Enter」キーを押すと「送信」ボタンをクリックせずとも送信される設定であることが原因であった。入力した文字の変換後の決定の際に押しすぎたり、改行できないとは知らなかった状態で「Enter」を押したりすることで誤送信に結びついていた。「送信」をクリックしないと送信できない設定が望まれる。

⑤ Windows OS web アプリ (β版) の機能制限

進行者側の機能制限としては、収集した結果を「Evernote」に関連付けて自動保存できないという不利益があった。このことは進行者の PingPong の管理デバイスを iPad などにすることで解決可能である。参加者側には大きな機能制限はみられなかったが、上記③のログオフ問題や④の「Enter」問題は web アプリ版にみられやすい問題である可能性はある。

5. 受講生の意見

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

その結果を表にまとめた。

PingPong の良かった点で最も多かった意見は「他の受講生の意見を知ることができる」というものであった。教員の立場では受講者の意見を集めることが重要な目的となるが、受講生の立場では意見を自分一人が返すことよりも他の受講生の意見を供覧できることの方がツールを使用する意義を実感しやすいであろう。また、「授業への参加意欲が増した」「口頭で答えるより抵抗感が少ない」という意見は教員が「PingPong」を使用する上で期待したことそのものであるため、目的の一部が達成できていることを示した。注目すべきは「パソコンを使用した授業を試してみたくなった」「PingPong というツールを知ったことが良かった点」という、自分自身で使用してみたいという意見が散見されたことである。7 人の受講生がもともと全員現職教員であることから、自身が授業を行う立場にたつて使用してみたいという志向につながりやすかったと考えられる。

PingPong の悪かった点は、概ね著者が挙げた点と一致した結果であった。その中でも最も多かった意見は「字数制限」であり、40 字という制限が回答のしにくさにつながっていることが伺えた。一方、良かった点に「回答を要約する力がついた」という、字数制限に対する肯定的な意見もみられた。

6. 全体考察と結論

2008 年文部科学省中央教育審議会の答申「学士課程教育の構築に向けて」の中で、「幅広い学びを保障」し、そのために教育方法の改善が必要であることを述べている。具体的には「何を教えるか」から「何ができるようにするのか」に焦点を移すために、課題探究・問題解決型の能力を養うための双方向授業や学生が自ら能動的に活動に参加する機会を設けることが不可欠であると述べられている。そのためには単に授業形式が双方向になるというだけではなく、授業を通して学生の学習意欲を喚起し、授業外時間においても学生の能動的な学習活動を導くことができこそ真の「双方向授業」の実現であるというパラダイムシフトが必要である（2009 木野）。

一方、近年の ICT（情報通信技術）の開発、普及は目覚ましく、一般家庭におけるスマートフォンの普及率は 50 % を超えており（2014 総務省 情報通信白書）、大学生個人では 72% に上るといふ報告がある（2014 クロス・マーケティング）。しかし、最も普及率が高く、教室内に個人の所有物として持ち込みやすいスマートフォンでさえ、「ほぼ 100% の保有率」とは言いがたい状況である。従って、受講生が全員持ち込めるデバイスを用いた双方向授業方式が最も初動準備やコスト

の負担が少なく理想的ではあるが、現実的には未だに困難と言わざるを得ない。また、「クリッカー」のような簡便なツールは比較的安価とはいえ、真に有用な授業形態である多人数授業のために個人教員が人数分リモコンを揃えることは現実的ではなく、大学からの貸出に頼らざるを得ず、実際の使用場面では多人数に対する授業前後のリモコン準備だけでも一定の労力や時間がかかることは免れ得ない。また、「少人数授業に有用なシステム」を考えた際にコスト面ではクリッカーを全員分そろえることは可能ではあるが、選択肢の回答しかできないツールであることを考えると有用性には限界がある。また「パソコンが常備された教室」で授業するのも一法ではあるが、これも機器の貸出同様、個人の授業で自由に使用することは困難であろう。

比較的雙方向授業を構築しやすい少人数授業を更に発展させることができる方法、という観点でツールを選択する際に、①低コストである、②準備が簡便、③文章やイメージを送受信可能という 3 条件を設定し、それを満たす方法として「PingPong」を試みるに至った。大学生全体の携行可能な ICT ツールの普及率が 100 % ではないにせよ、少人数授業の場合には受講生の立場が類似しているケースが多く、今回のように全員がノートパソコンを携行可能であるという可能性があり、仮に全員が所有していないデバイスでも残りの少数に貸し出せば使用可能となる。最初にスマートフォン、ノートパソコン、タブレット端末の所有状況をチェックし、全員所有もしくは備品貸し出し等で全員授業で使用可能となるか検討する価値がある。

今回の授業における「PingPong」使用の試みは、教員の立場からは文章化された回答を簡便かつスムーズに集計でき、それを供覧することでより議論を発展させることができたことから一定の効果を上げたと言える。ログオフや字数制限などのシステム上の問題に留意しながら今後も授業内の有効な活用方法を模索し実際の授業で使用していきたい。また、受講生側でも文字入力制限やログオフ問題という使いづらさは見られたが概ね好印象を示しており、「クイズ番組の回答者のように参加できてよかった」という受講生の感想も聞かれた。そして現職教員主体である受講生から「ぜひ自分が授業をする上でも試してみたい」という意見が得られたことはまさしく「学生が授業外時間にも能動的な学習活動につながるよう導く」という、「双方向授業」の真の目的に通じる方法であったことを示している。今後も“少人数授業をさらに双方向化しうる手法”とし

て利用しやすいICTツールとして注目すべきである。

引用文献

- 溝上慎一（2007）アクティブ・ラーニング導入の実践的課題 名古屋高等教育研究 第7号 269-287
- 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
- 文部科学省（2008）中央審議会答申「学士課程教育の構築に向けて」
- 木野茂（2009）教員と学生による双方向授業 多人数講義系授業のパラダイムの転換を求めて 京都大学高等教育研究 15号 1-12
- 総務省（2014）平成26年版 情報通信白書 第1部 特集 ICT がもたらす世界規模でのパラダイムシフト
- 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/>