

## クリッカーを有効に使うための授業設計に関する考察<sup>†</sup>

山際 和明\*  
新潟大学工学部\*

クリッカーに代表される学生応答システムを用いることにより双方向授業を容易に実現できる。この主な特徴は、授業中で学生の理解度を直ちに確認できること、特に匿名性が必要となる質問に対して他の学生がどのように考え、答えを判断しているかを知ることができることである。しかし、学生応答システムを有効に使用方法は確立されていない。応答システムを利用したい教員は試行錯誤しながら有効な方法を模索している状況である。従って、応答システムを有効に使うために経験や情報を共有することが望ましい。ここでは、授業参観や教職員に対する面接により得られた情報、ならびに教養教育科目と専門教育科目で試行した結果を紹介し、学生応答システムを有効に使うための方策を考察する。先行研究調査や試行の結果、学生応答システムを有効に使うためには、授業の設計が最も重要であることがわかった。

キーワード：学生応答システム、クリッカー、双方向授業、電子投票

### 1. はじめに

学生を積極的に授業に参加させる方法として、サンデル教授の白熱教室のように比較的少数の学生の意見を基に講義を組み立てる方法が最近注目を集めている。この方法では学生全員が意見を表明しているわけではない。他の方法としては、テレビ番組「クイズミリオネア（図1）」のように無線通信機器を利用して参加者（聴衆あるいは学生）の意見を集計する方法がある。この方法は選択肢を選択するという意見表明方法に限られるが、匿名性を保ったまま意見を表明できる、集計結果という形で他者の意見を知ることができるという特徴がある。

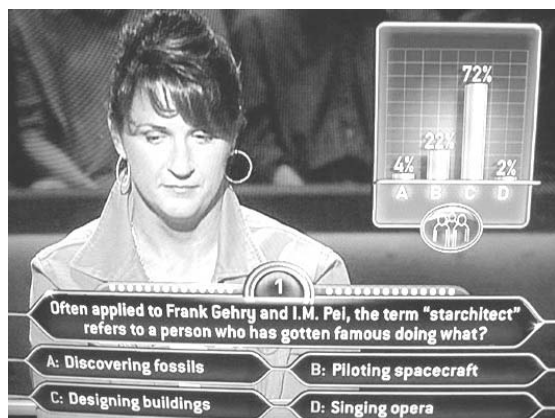


図1 クイズミリオネアのARS

このような方法はオーディエンス・レスポンス・システム(ARS)あるいは、スチューデント・レスポンス・システム、パーソナル・レスポンス・システムと呼ばれている。ARSにはカード型通信機を用いる方法や携帯電話を利用する方法などがある。ARSは、学生全体に対して質問をし、その回答を即座に集計できるため、講義を双方向的に行う上で効果が高いと考えられている(Bode et al., 2009)。ARSの使い方としては次のような例が考えられる。

- 1) 新しい話題に入る前に学生が予備知識をどれくらい持っているかを調査する。
- 2) 学生にある問題に対する予想をさせる。
- 3) 学生の理解度を調べる。
- 4) 授業アンケートを講義時間内に行う。

ARSにより学生に講義に対する興味や集中度を高めることが可能となる。例えば、Moreau (2009)は、developmental mathematicsでARSの効果を調べている。この科目は大学で数学を学ぶレベルに達すること目的とする初歩的なものであるが、113名の学生を従来の講義方法を受講する学生(58名)とARSを併用するクラスを受講する学生(55名)に分けて講義前後の成績を比較した。その結果、講義後の成績には統計的に有意な差があり、特に成績

の振るわないレベルの学生に対して目立った効果が生じたことを明らかにしている。

ARS は学生の学習意欲を高める効果があると言われているが、その効果的な方法について定式的なものはない。例えば、10分から15分に一度くらいの頻度で出題することが勧められているが、一度に出す質問数や質問の出し方などはARSを使用する教員が試行錯誤をしていると思われる。新潟大学においても最近ARSが導入され、その効果的な利用方法を模索している状態である。

新潟大学ではARSとしてKEEPAD社のクリッカーclickerを導入している。クリッカーで情報を検索し、北海道大学鈴木久男教授がクリッカーを物理教育に導入していることを知った(鈴木ら, 2008)。また、KEEPAD社のホームページよりシンガポールNanyan Technological Universityでクリッカーを積極的に使用していることも分かった。これらの情報をもとに、北海道大学鈴木教授の授業を参観して情報交換をするとともに、シンガポールで開催された12th WCCEE (12th World Congress on Continuing Engineering Education)に参加した際にNational Singapore University, Nanyan Technological Universityを訪問してARSについて情報を交換した。また、自分が担当する講義にクリッカーを試行した。

本稿では、クリッカーを効果的に用いるための質問方法や回答方法、授業の組み立て方などを調査結果や試行結果に基づいて考察する。

## 2. クリッカーの使用法

### 2.1. クリッカーについて

クリッカーclicker (図2) はカード型発信器で1~0 (A~J) までの選択肢を送信できる。学生はクリッカーを授業中に持ち、質問に対して一つの数値(文字)を発信する。教員は受信機をパソコンに接続して、学生の回答を受信する。

クリッカーを使用するためにはKEEPAD JAPANが提供しているソフトウェアTurningPointあるいはTurningPointAnywhereを用いる。本学がKEEPAD JAPANとライセンス契約しているので、本学教員であればこれらのソフトをダウンロードして使用できる。また、クリッカーは400個あり、50個単位で使用できる。受信機はクリッカー50個に1個が付属しているが、受信機1台で400個を受け持つことも可能である。



図2 クリッカー(右)と受信機(左)

### 2.2. TurningPoint

TurningPointはWindowsのみに対応し、Macintoshでは使用できない。TurningPointはMicrosoftのPowerPointに対応して、PowerPointのスライド中に質問スライドを作成し、スライドショーを行っている最中にクリッカーによる回答や投票を行ったり集計したりできる。質問スライドの作成は簡単であり、PowerPointファイルを作った経験があれば1枚数分でできる。具体的には、集計結果を出力するグラフの形(棒グラフ、円グラフなど)を選択し、選択肢の数を決めて選択肢を入力するだけで良い。さらに、回答者数を示すアニメーション、回答残り時間を示すカウントダウンインジケータ、正解フラグなどを好みで付け加えることもできる(図3)。

### もっとも好ましい形はどれ?

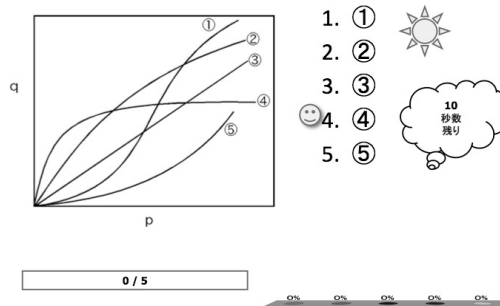


図3 作成中のスライド例: タイマー(右端)、回答数カウンタ(左下)、正解フラグ(番号脇のマーク)、棒グラフ(右下)

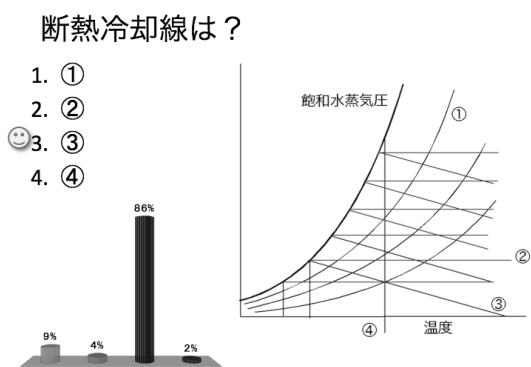


図4 パワーポイントスライドでの集計例

スライドショーで質問スライドになった時に、自動的に投票（回答）に入る。回答を締め切ると自動的に回答結果が集計されてグラフが表示される（図4）。なお、残り時間インジケータを表示する場合、回答開始後にクリックするとインジケータが表示され、インジケータが0になると回答が締め切られる。

また、スライドショーの途中で上位得点者を表示することもできる。終了後にはクリッカー毎にどのような回答をしたのかなどのデータを集計することもできる。

### 2.3. TurningPointAnyWhere

TurningPointAnyWhere は Windows と Macintosh の両方に対応している。Word や KeyNote など他のソフトを実行しながら TurningPointAnyWhere を起動し、クリッカーによる回答を集計してグラフ表示することができる（図5）。PowerPoint スライドショーに組み込むことはできないが、基本的な性能は TurningPoint と同等である。



図5 TurningPointAnyWhere の実行

### 3. 北海道大学での授業参観

次の二つの科目を参観した（平成22年6月21日、22日）。いずれも教養教育科目である。

- (1) 科学・技術の世界 ゼロから始める「科学力」養成講座1（自然科学1）（月曜5限）
- (2) 科学・技術の世界「数学はいらない」人のための物理学（入門物理学）（火曜1限）

#### 3.1. ゼロから始める「科学力」養成講座1

受講生数は約140人であり、教室は比較的縦長である。教室前面のスクリーンはやや小さいが教室内にモニターが6台あるためプレゼン画面の視認性は良い。講義の大まかな流れを図6に示す。

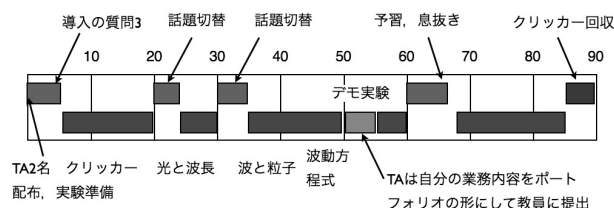


図6 講義の流れ（上段がクリッカー使用時間）

150人程度の講義にはTAが2名つく。TAは授業開始時のクリッカー配布、デモ実験の実施、学生への例題説明、クリッカー回収を行った。講義の開始時に、学習時間やレポート作成に費やした時間など数題を質問し、学生にクリッカーを使って回答させた。集計結果にコメントをすることで学生との双方向的つながりができていた。導入でのクリッカーの使用は、「学生は他の学生の様子を知りたがっているので授業内容とは関係のない一般的な質問をして学生を安心させるため、学生の意識を講義に向けるため（鈴木教授談）」である。講義資料は学生がダウンロードして印刷できるようになっているが、講義に持参した学生は比較的少数であるように思えた。また、教員が板書する以外に筆記している学生は少なかった。

講義の中では、新しい話題に入る前に、前の話題の確認するクイズと予備知識を確認するクイズを行った。学生の回答に対して必ずコメントや解説を行った。50分位経過したときにデモ実験を行った。その後、予習

と息抜きを目的とした質問をした。最後はクリッカーの回収をするために5分前に講義を終了した。クリッカーを回収しているときに、正答率の高かったクリッカー番号を表示して、高得点者を紹介していた。

### 3.2. 「数学は知らない」人のための物理学

少人数用の教室であるがスクリーン以外にモニターが設置されているので、資料の視認性はよかった。講義の流れやクリッカーの使い方は基本的に「ゼロから始める「科学力」養成講座1」と同様であるが、この講義では学生がワークブック形式のテキストを持参しており、理解度を確認するためにクリッカーを使う例が多かった。この場合、一つの現象に対してそれに関係する因子の影響を連続して質問を出した。例えば、物体の円運動の場合には、半径を2倍にしたら？、質量を半分にしたら？、のような質問をした。このような質問の出し方は現象の理解度を高める上で効果的であると思われる。学生はテキストに書き込みをしながら講義を受けていた。途中、クリッカーによる回答を行っている時に機器の調子が悪くなり、教員がその対処をする間に学生に「周りと考えて答えを出すよう」に指示をした。教室内は若干うるさくなかったが、周りの学生と話し合うことで学生の学習意欲が高まった。機器の不調は偶発的であったが、講義の途中で「周囲の学生と話し合って答えを出させる」というのは学生の意識を学習に集中させる上で効果的であった。

### 3.3. 鈴木教授へのインタビュー

講義後に鈴木教授にクリッカーの効果的な使い方についてインタビューを行った。鈴木先生の主なコメントを下に記す。

- ・学生とクリッカー番号を照合させることも行ったが、大人数では効果に対して労力がペイしない。
- ・講義の冒頭で「レポート作成に費やした時間」などのクリッカー質問を出して、コメントする。これで学生の意識を講義に向けている。学生はほかの学生の動向を気にしている。
- ・講義のシナリオを作るのが重要。1年目は資料作りが大変であったが、今年(2年目)は今年のパワーポイントがあるので比較的楽であった。
- ・クリッカー問題の作成で選択肢が5～6の問題を作るのが大変。中にはゴロ合わせの選択肢もあるが、それはそれで学生にとって息抜きとなる
- ・クリッカー正答率を成績に反映させる場合、正答率が低い学生はやる気を失う。授業内容に関連した問題以外に、知識を持っていれば答えられる問題

もあるとよい。オタク的な問題でも「自分だけ知っている」優越感を得られるので、そのような問題を混ぜるとその学生の意欲を高められる。

- ・成績に反映させる場合には「間違えて押した」「押したけど反映されていない」などの苦情が出る。押さなかったことを証明することが困難。(クリッカーの中には、正常に入力されたことを発信側が確認できるものもある)
- ・計算問題を解かせてから、最後にクリッカーで選択肢を押させる方法もある。
- ・パワーポイントで説明をする際に、一回の情報量を少なくしている。また、現象のイメージをアニメーションで表示しているが、学生が見逃さないように「繰り返し再生」している。

### 4. Nanyang Technological University での使用例

Nanyang Technological University (NTU), Centre for Excellence in Learning and Teaching (CELT)のTan氏に面接調査を行った(平成22年10月19日)。NTUでは2009年より入学生全員にクリッカーを配布し、教育に活用している。教卓にはクリッカーの受信機が常に置かれているため、教員はクリッカーを学生に配布する必要もなくパソコンを持参するだけでよい(図7)。クリッカーの管理はCELTの中にClicker Support部署を設けて行っている。学生全員にクリッカーを配布する際にネックストラップを与え、学生証代わりに常に携帯するように求めている。管理上、クリッカー電池容量の点検とクリッカーをなくした学生への対応が問題であるとのことであった。(訪問した際には1,2年生合計約12,000人のうち無くなった可能性のあるクリッカーは約40個(0.3%)であった。





図7 NTUでの大教室（部屋毎にチャンネルが設定してある）

Tan氏によると、クリッカーを効果的に使用するポイントは次の2点である。

- ・回答用カウントダウンタイマーは使わない方がよい。  
回答時間が気になると学生はいい加減に回答する
- ・正解フラグは使わない方がよい。正解が分かると問題が終了したと判断し、解説に注意が行かない。  
理解を助けるために解説を聞く方が重要である。

特に二番目の指摘は日本においても重要である。センター試験などで選択式問題が採用されているが、正答を選択することが学習の目標であると錯覚している学生が目につく。このような学習態度では正解か否かが重要な点で、なぜ正解を導くための論理的思考といった観点が抜け落ちてしまう。ともかく、クリッカーを使う場合には、「当たった」「はずれた」だけの結果にならないように注意が必要である。

なお、National Singapore Universityでも学生応答システムはあるが、これは携帯電話を使うシステムであることが分かった。今回の調査はクリッカーの使用方法に関する調査を主目的に置いていたので、NSUの応答システムについては詳しくは調査しなかった。

## 5. 試行

Gコード科目「生活を支える化学技術（平成22年5月20日）」と工学部化学システム工学科専門科目「拡散操作Ⅲ（平成22年7月21日）」でクリッカーを試行した。

### 5.1. 生活を支える化学技術

「生活を支える化学技術」の受講者は約150名である。この講義では、学生の注意を引くために授業時間中に数回の質問タイムを設けた。私が多数のクリッカーを使うことになれていなかったことと、150個以上を配布・回収する際に時間がかかることを考慮して、まず100個を配布した。このため、一人でクリッカーを使う学生と二人で使う学生がいたことになる。この講義で

はMacintoshを用いて講義を行い、TurningPointAny Whereを用いた。プレゼンテーションツールはKeynoteである。設問と選択肢をスライド中に設定すればTurningPointと同じようにあらかじめ準備したシナリオ通りに学生の応答を求めることができる。また、これから取り上げる話題についての予想やスライドによらない質問などをアドリブ的に入れることもできる。図5は選択肢を板書してTurningPointAny Whereを使った例である。二人で1個のクリッカーを使う学生は必然的に話し合っただけで答えを出す状況になった。学生同士が話し合う声でやや騒がしくなったが、学生の興味をそらせない、学生を眠らせないという点では非常に効果があった。

### 5.2. 拡散操作Ⅲ

「拡散操作Ⅲ」での試行は定期試験直前の講義で行い、TurningPointを用いた。受講生は約70人で、一人に一個のクリッカーを配布した。この講義では、1学期のまとめとして講義で教えた専門知識の確認クイズを約30分間連続して行った。当初は、理解度を調べるつもりでクイズを行ったが、「テキストやノートを見ないで回答するように」という指示をし忘れたため、テキストを見て回答している学生がいた。このため、小テストとしての使用方法を講義内容の確認に切り替えた。しかし、定期試験直前の講義であったためか、学生の注意は「正解か不正解か」に向いていたようであった。

二つの講義でクリッカーを使ったが、その準備として、質問と回答の選択肢を作ってみると、選択肢を作るのが結構大変であった。正解と不正解の二つの選択肢を作るのは簡単であるが、学生の理解度を推定するために学生が誤解しやすい選択肢を複数考えることが難しかった。効果的な選択肢を生成するためには、学生がどこで勘違いをしやすいのかを把握する必要がある。

### 5.3. 学生の感想

講義後のアンケートでは、「授業に参加している意識があつて良かった」「他の人の回答が分かって面白かった」など好意的な感想が多かった。また、「(インジケーターで)せかされるのでよく考えられなかった」という感想もあった。今回の試行では、学生にとって物珍しい道具であったことが好意的な感想の大きな理由であろう。確かに、学生がボタンを押すという動作をすることや集計結果が直ちに表示されることは学生に双方向的授業を感じさせる効果がある。しかし、学生が授業への興味を失えばクリッカーを押すことも面倒が

ってしまう。眠ってしまった学生にはクリッカーの効果は期待できないので、クリッカーを効果的に使うためには、クリッカーの使用を含めて授業の設計を充分に行うことが必要である。これらの点は基本的には北海道大学鈴木教授との面談で得た情報と同様であった。

面談調査や試行結果に基づいて、クリッカーを有効に使うための質問スライドの作り方、学生の回答を議論に結びつける方法、授業の設計方法などを考察した。

## 6. クリッカーを有効に使うための授業設計

クリッカーは学生の注意を講義に向ける魔法の道具ではないので、使い方には注意が必要である。クリッカーによる回答の集計結果を学生に口頭で伝える方法も可能であるが、スクリーン上で集計結果を映写する方法に比べれば「双方向的」という効果は薄れる。そのため、クリッカーを使う場合にはスクリーンを用いる、つまり、パワーポイントなどのプレゼンテーションソフトを用いることになる。このため、クリッカーの使用効果はスクリーンを用いたプレゼンテーション技術にも依存する。

### 6.1. プレゼンテーション技術

#### ・1回に見せる文字数を少なくする。

学生が一目見て理解できる文字数は多くても70～80字（このコラムで2行半くらい）であろう。もし、これ以上の文字数が目にはいると学生は要点を絞れずに、理解をするための注意が薄れてしまう。

#### ・情報を小出しにする。

文字数が多くなる場合、前提条件を示して論理を展開する様な場合には、1回に表示する情報を少なくして、アニメーションを使って情報を小出しにする必要がある。情報を小出しにする方法は、学生に考えさせる時間を与える上でも有効である。

#### ・ノートを取らせる。

目と耳だけを使って聞くだけになると、受容器官が疲労して学生が寝てしまう。学生に手を動かす作業をさせる。単にスライドの複写ではなく、思考や論理展開を記録させることが望ましい。情報を箇条書きしただけでは論理的な関係が分からないので、論理的な関係を考えさせる工夫が必要である。例えば、スライドではキーワードのみを映写し、因果関係や相互関係などを学生に書き込ませる方法が有効であろう。また、単語だけでは説明不足になるので、重要な結論は短い文で書き表すことが望ましい。

ノートを自由に取らせても、学生は何をメモをすれ

ばよいのかが分からない場合もある。このような場合には、論理的関係をメモできるような資料を配付することが望ましい。穴埋め風ワークブックは、学生のYes/No型思考を助長する悪影響が強いので好ましくない。

### 6.2. クリッカーによる質問の仕方

#### ・導入は他の学生の様子を知ることから

授業内容とは直接関係はないが、他の学生の生活状況や学習状況など学生が関心を持っている質問をクリッカーで答えさせる。関心を持っている質問をして、学生の関心を授業に向ける。クリッカーを使う授業を毎回行う場合には、クリッカーを授業の最初に使うことで授業が始まることを意識させることができる。

#### ・考えさせる出発点にする

「正答病」と名付けられた症状がある(清水, 2010)。これは、問題には必ず正答が存在し、学習の目的を「正答を正しく選択すること」であると認識する症状である。この症状に陥ると、学習の評価は「正答を選択したかどうか」の二者択一になる。クリッカーに限らず正答を明らかにした瞬間に、このような学生の学習は終了する。クリッカーを使う場合には、回答集計グラフを示した際に正答を示すのではなく、集計グラフを出発として論理の展開を説明する方が望ましい。つまり、解説に注意を向けさせるためにクリッカーを使うことになる。

#### ・理解度の確認方法

クリッカーを用いた質問は主に即答できるか短い時間で答えられる問題になることが多い。学生の注意を喚起して新しい話題に入る場合には、このような質問で十分であろう。

演習問題やテストなどを用いて理解度を確認する場合には、学生に問題を解くための時間を与えなければならない。例えば、計算問題を何題か時間を決めて学生にやらせた後に、回答のみをクリッカーを使って報告させる方法がある。この方法はセンター試験のように、解答にも数値の異なる選択肢を複数用意する必要がある。センター試験で最後に解答をマークシートに転記するように、解答のみをクリッカーを使って報告させる方法である。解答結果を成績に反映させる場合には、後述するようにクリッカー个体番号と学生を対応させる必要がある。

### 6.3. ハードウェアの使用方法

#### ・使い方を理解する

教員がクリッカーを授業に用いる場合には、

TurningPointあるいはTurningPointAnywhereの使い方をあらかじめ理解しておく必要がある。いずれも、参加者名簿を読み込んで、投票テストを行う必要がある。投票テストを忘れると、クリッカーの対象数がデフォルト値のままになり、応答できるクリッカー数が制限されてしまう。

また、授業に実際に使う前に何回かプレゼンをしながら自分で数個のクリッカーを用いて回答して、パワーポイントが正しく動作するか、回答に必要な時間を確認する必要がある。

・クリッカーと学生を特定する場合は練習が必要

TurningPointやTurningPointAnywhereにはクリッカー1台ごとにどのような回答をしたのかを記録するレポート機能と、クリッカーの番号と参加者を対応づけるリストを作成する機能がある。この二つの機能を使うと、学生一人がクリッカー1台を使った場合に学生の回答を特定することができる（どの学生が何番のクリッカーを使って、どのボタンを押したかを記録できる）。

#### 6.4. 個人の特定方法について

クリッカーと学生を対応付ける方法としては次の方法がある。

(1) クリッカーの番号を学生に伝え、学生に指定された番号のクリッカーを受け取らせる。この方法では、学生にあらかじめ番号を通知するとともに、学生がクリッカーを受け取りやすいようにクリッカーの置き場所を配慮する必要がある。この方法は確実であるが、クリッカーの受け取りや返却に比較的時間がかかるために講義前後に余裕を持たせる必要がある。また、クリッカーを使用する学生にも受け取りや返却方法に慣れる必要がある。

(2) 学生にランダムにクリッカーを配布した後に学生とクリッカー番号を対応させる。TurningPointではスクリーンにクリッカー番号を表示して、その番号に対応した数字0~9を押す方法がある。この方法では1度に10人しか対応できないので、大人数の講義には向いていない。学生に整理番号を与えて、百の位、十の位、一の位を順にクリッカーで答えさせる方法も可能であろう。後でエクセルファイルの形で記録されるレポートファイルを操作すれば、クリッカーの個体番号はわからなくても学生と回答を対応させることができるだろう。また、出席用紙にクリッカーの番号を書かせる方法もあるが、集計時には個人毎に番号を手入力しなければならないので煩雑である。

学生とクリッカーを対応させる方法としては、学生にクリッカーの番号を指定する方法が最も確実で簡単な方法であると思われる。この場合、TAによる支援が必要である。また、クリッカーの回答を成績に反映させる場合には、「ボタンを押したのに集計されていない」といった苦情に対する対策も講じる必要がある。学生とクリッカーを対応させる方法やクリッカーによる回答を成績に反映させる方法などは今後の課題である。

#### 7. おわりに

クリッカーは学生の意識を学習に向けるために効果的な道具である。しかし、安易に正答を示すのではなく、学生に考えさせるための工夫が必要である。そのためには、授業の組み立て方やプレゼンテーションソフトの使い方が重要になる。クリッカーを有効に使うためには、教員間の情報交換や学生の意識調査などを継続して行う必要がある。

#### 謝辞

授業参観やビデオ撮影を快く許可して頂いた北海道大学大学院理学研究科教授 鈴木久男先生に深謝いたします。Associate professor Dr. Lakshminarayanan Samavedham, acting chair of NUS teaching academy, Nanyang Singapore Universityならびに Mr. Kenneth Tan, Senior assistant director, Centre for Excellence in Learning and Teaching (CELT), Nanyang Technological Universityには有益な情報や助言を頂きました。記して感謝いたします。また、私のつたない授業にもかかわらず授業参観で有益な意見を頂いた化学システム工学科教員に感謝いたします。

#### 参考文献

- Moreau N.A. (2009) Do clickers open mind? Use of a questioning strategy in developmental mathematics. Ph.D. Thesis, Capella University
- Bode, M., Drane D., Kolilant, Y. B.-D., Schuller, M. (2009) A clicker approach to teaching calculus. Notices of the AMS, 56: 253-256
- 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—, 北海道大学高等教育ジャーナル 高等教育と生涯学習, 16: 1-17

清水忠明, 兒玉竜也, 木村勇雄, 吉田雅典, 金子隆司,  
寺口昌宏 (2011) 教育GP 「つもり学習からの脱却」 —化学系のデザイン科目の実施事例—. 工学教育, 59: 74-78

### SUMMARY

Student response systems such as “clicker” can make classes interactive. The main features are as follows: getting feedback to learners about whether they understand the materials presented, getting most students to think about the question and decide on an answer, and anonymity is often important in achieving these benefits. Despite of the benefits, the effective usage of student response system is still not established. Teachers who want to incorporate the response system into his/her class have struggled hard to find effective way through rather trial-and-error. Therefore, sharing the experiences and information is needed for successful use of student response system. The present project was aimed to compile the experiences and information on how to use student response system effectively. Some tips are presented through class observations, interviews with experienced teacher and staff, and my trials. The most important point is that class design is critical since student response system is not a magical tool to make classes interactive.

KEYWORDS: STUDENT RESPONSE SYSTEM,  
CLICKERS, INTERACTIVE CLASSROOM,  
ELECTRONIC POLLING

---

2011年5月9日受理

† Kazuaki Yamagiwa\* : \* Faculty of Engineering, Niigata University 8050, Ikarashi Ni-no-cho, Niigata City, Niigata, 950-2181 Japan