



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道大学全学教育科目「唾液のサイエンス」におけるクリッカー使用とその効果の検討
Author(s)	高橋, 茂; 井上, 貴一郎; 船橋, 誠 他
Citation	北海道歯学雑誌, 31(2), 75-81
Issue Date	2010-12-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/45803
Type	journal article
File Information	06_takahashi.pdf



原 著

北海道大学全学教育科目「唾液のサイエンス」における
クリッカー使用とその効果の検討高橋 茂¹⁾ 井上貴一郎¹⁾ 船橋 誠²⁾ 土門 卓文¹⁾

抄 録：近年の大学を取り巻く環境の変化により，大学には多様な学生が入学してくるようになってきた．このため，大学教員には多様な学生に対応できるような授業を行うことが必要となってきた．その対応策の一つとして Audience Response System，通称クリッカーが挙げられる．これは，学生各自にリモコンを配り，授業中にクイズやアンケート方式の質問に答えてもらう双方向式の授業形態である．今回，北海道大学全学教育科目「唾液のサイエンス」（2009年度前期開講）においてクリッカーを用いた授業を行い，授業終了時に受講生に対してクリッカーに関するアンケート調査を実施し，その効果について検討した．受講生は歯学部11名，工学部7名，水産学部3名，医学部保健学科1名の計22名で，このうちアンケートに回答した学生は20名であった．クリッカーを使った感想では「大変面白かった」が90%，クリッカーにより授業への興味が強まったかについては80%が「大変強まった」と回答した．総合的に考えてクリッカーは有効であったかの質問では，全員が「大変有効」あるいは「やや有効」と回答した．自由記述欄においては，「授業に対する意欲や関心が湧いた」，「講義を最後まで飽きずに集中して聴くことができた」等，肯定的な意見が圧倒的であった．学生の出席状況に関しては，平均出席数が14.2回（全15回），平均出席率は94.8%であった．この出席状況は本科目が木曜日の5講目開講の選択科目であることを考慮すれば，大変良好であると考えられた．以上のことより，クリッカーは学生の授業に対するモチベーション向上や出席率の改善に効果があると考えられた．

キーワード：クリッカー，使用効果，全学教育，アンケート調査

緒 言

近年の急速な少子化の進行により，大学を取り巻く状況は大きく変化しつつある．平成17年に報告された中央教育審議会大学分科会答申書「我が国の高等教育の将来像」¹⁾によると，18歳人口が減少を続ける中，平成19年度（2007年度）には大学入学希望者総数と大学入学定員総数がほぼ同じになるという．実際の結果がその通りになったのかは現在のところ不明であるが，いずれにせよ，いわゆる大学全入時代の到来である．これは，大学を選ばなければ誰でも大学への入学が可能になることを意味している．さらに，学力を測る一般入試だけでなく，指定校推薦や公募制推薦，AO入試など入学者選抜法の複数化も加わった結果，大学には極めて多様な学生が入学してくるようになってきた²⁾．基礎学力が不十分で授業について来られない者，集中力が持続できず授業早々に飽きてしまう者，授業マナーが身についてなく教員や他の学生に迷惑をかける者などで

あり，その数は今後さらに増加するであろうと考えられる．このため，大学教員には多様な学生に対応できるように授業形態の工夫が必要となってきた．

上記のような問題への対応策の一つとして最近注目されているのが Audience Response System，通称，クリッカーである．これは，学生各自にリモコンを配り，授業中にクイズやアンケート方式の質問に答えてもらう双方向式の授業形態である．北海道大学では平成19年度から一部で試験導入されていたが，平成21年度から本格導入され，一般教員への貸し出しが開始された．

そこで我々は，平成21年度に開講した北海道大学全学教育科目「唾液のサイエンス」においてクリッカーを使用してみるとともに，受講した学生を対象としてアンケート調査を行い，クリッカーの効果や有用性について検討を加えたので，その概要を報告する．

〒060-8586 札幌市北区北13条西7丁目

¹⁾ 北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能解剖学教室（主任：土門卓文 教授）

²⁾ 北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔生理学教室（主任：船橋 誠 教授）

方 法

クリッカーの概要

今回使用したのは米国の TurningPoint 社製 (ver.2008) のクリッカーである。このシステムでは TurningPoint のソフトウェアをパソコンにインストール後、PowerPoint を用いて問題作成、授業の実施を行うようになっている。学生にはあらかじめ回答用のリモコン (図1) を配布し、出題時にはリモコンの番号を押して回答してもらう。一方、教員のパソコンには USB 形式の受信装置 (図2) を取り付けておく。授業終了後には、集計された各学生の回答状況が Excel を用いて解析できるようになっている。



図1：TurningPoint 社製クリッカーのリモコン



図2：TurningPoint 社製クリッカーの受信装置

北海道大学全学教育科目「唾液のサイエンス」の概要

本科目は一般教育演習 (フレッシュマンセミナー) に区分されている。フレッシュマンセミナーとは、学生との意見交換、討論などの双方向的授業によって、それぞれの関心、学修レベル、個性に応じた問題解決能力を育成すること、および自ら主体的に学ぶという学習態度への転換を図ることなどを目標とする選択演習科目であり、主に1年生を受講対象とした少人数サイズのクラスである。

本科目「唾液のサイエンス」では、唾液や唾液腺について理解を深めるとともに各自が興味を持ったテーマについて文献調査し、レポート作成とプレゼンテーションを経験することを目標とした。具体的には、演習前半では教員が基礎知識習得と話題提供を兼ねて、唾液腺や唾液に関する講義を行い、後半は学生自身が調べ物をして、レポート作成、スライドを用いた調査発表を行った (図3)。このうち、クリッカーは教員の講義の部分で使用し、クリッカーの結果は成績判定には用いないこと、最優秀成績者には景品を出すことを初回時に学生に周知した。本科日の開講時期は1学期 (4月から7月)、開講時間は木曜日の5講時 (午後4時30分から6時) であった。

回数	月日	種 目	内 容
1	4/16	オリエンテーション	授業の紹介
2	4/23	講義1	唾液腺の解剖
3	4/30	講義2	唾液・唾液腺の生理
4	5/7	講義3	口腔乾燥症 (ドライマウス)
5	5/14	講義4	唾液腺の病気
6	5/21	演習1	図書館情報入門 (於：図書館)
7	5/28	講義5	新たな唾液・唾液腺の応用
8	6/11	演習2	演習の要領・テーマの選択・文献調査
9	6/18	演習3	文献調査・レポート作成
10	6/25	演習4	文献調査・レポート作成
11	7/2	演習5	レポート作成・メディア作成
12	7/9	演習6	レポート提出・メディア作成
13	7/16	演習7	発表会
14	7/23	演習8	発表会
15	7/30	演習9	まとめ・授業アンケート

図3：平成21年度「唾液のサイエンス」授業予定表

アンケートの概要

平成21年度の本科目受講者数は22名であった。1年生が20名、2年生が2名であり、性別では男子が12名、女子が10名であった。受講者の所属学部は歯学部が11名、工学部が7名、水産学部が3名、医学部 (保健学科) が1名であり、文系学部の受講者はいなかった (図4)。図5は実際に使用したアンケート用紙である。「クリッカーを使った感想を教えてください。」「クリッカーを使うことにより講義への興味が強まりましたか。」「クリッカーは講義の内容の理解に役立ちましたか。」「総合的に考えて、クリッカーは本演習に有効でしたか。」の4問に対しては5段階評価で回答してもらい、「クリッカーを使うタイミングはどこが効果的でしたか。」については複数回答可とした。また、クリッカーの使用についての自由記述欄も設けた。

アンケートは無記名とし、演習最終回に実施した。受講者22名のうち最終回に出席した20名より回答を得た。

アンケートに加えて、学生の出席状況 (22名を対象) についても集計した。

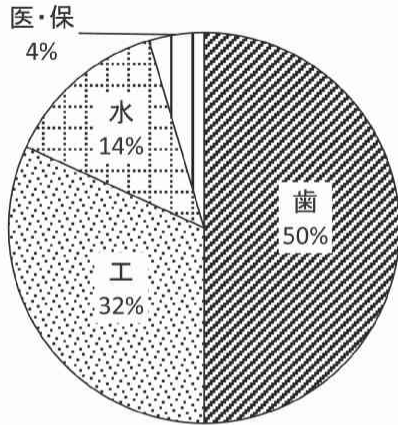


図4：受講生の学部別内訳

Q1：クリッカーを使った感想を教えてください。
 大変面白かった 多少面白かった 普通
 多少つまらなかった 大変つまらなかった

Q2：クリッカーを使うことにより講義への興味が強まりましたか。
 大変強まった 多少強まった 普通
 あまり強まらなかった 全く強まらなかった

Q3：クリッカーは講義の内容の理解に役立ちましたか。
 大変役立った 少し役立った 普通
 あまり役立たなかった 全く役立たなかった

Q4：クリッカーを使うタイミングはどこが効果的でしたか
 (複数回答可)。
 講義の初め(導入) 講義の途中(項目のまとめ)
 講義の最後(全体のまとめ) いずれでもない

Q5：総合的に考えて、クリッカーは本演習に有効でしたか。
 大変有効 やや有効 普通
 あまり有効でない 全く有効でない

Q6：本演習でクリッカーを用いたことに関して自由に記載してください。
 (例えば、良かった点、悪かった点、使い方、問題の内容など、できれば具体的に書いてくれるとありがたいです。)

図5：アンケート用紙

結 果

クリッカーを使った感想については、「大変面白かった」が90%、「多少面白かった」が10%であり(図6)、講義への興味が強まったかについては、「大変強まった」が80%、「多少強まった」が20%であった(図7)。これらの質問に対しては全員が5段階評価のうち、上位2番目までの回答を寄せた。講義の内容理解に役立ったかの質問に対しては、「大変役立った」、「少し役立った」を合すると85%と高率であったが、3番目の「普通」と回答した学生が15%いた(図8)。クリッカーを使う場面を問うと、講義内容の小括として用いた「講義の途中」が一番好評であった。次いで、講義のまとめとしての「講義の最後」が多く、導

入としての「講義の初め」と答えた学生は少数であった(図9)。クリッカーの有効性を5段階で尋ねた質問に対しては、「大変有効」、「やや有効」と全員が上位2番目までの回答を寄せた(図10)。

図11に自由記述の意見を示す。「面白かった」という記述が多くみられたほか、「意欲や関心が湧いた」、「集中して聴くことができた」、「能動的に聴くことができた」、「分かりやすい授業になった」、「自分の考えを確認できた」などクリッカーに対して肯定的な意見が非常に多く認められた。また、「出題は最後にした方がよい」、「講義の要所や普段身近にある疑問をもっと出題してほしい」などの提言的なコメントもみられたが、クリッカーに対して否定的な意見はなかった。

出席状況については、22名の学生のうち、半分の11名が15回全部に出席した。出席回数の最も少ない学生でも12回であった。全体の平均出席数は14.2回であり、出席率にすると94.8%であった(図12)。

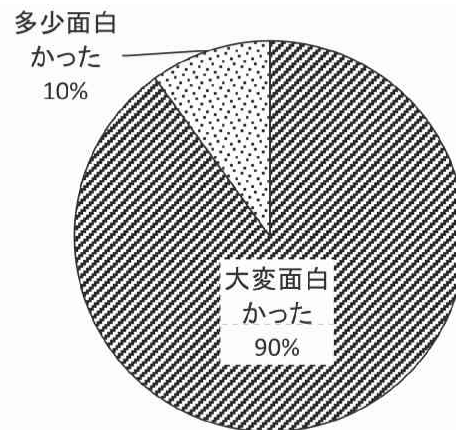


図6：「クリッカーを使った感想」に対する回答

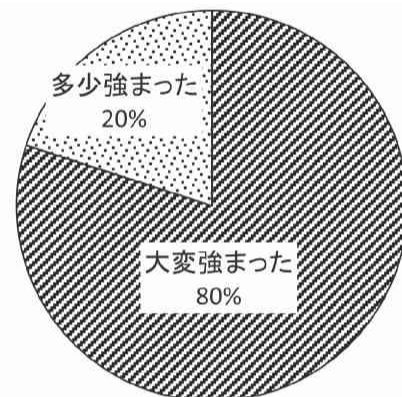


図7：「講義への興味が強まったか」に対する回答

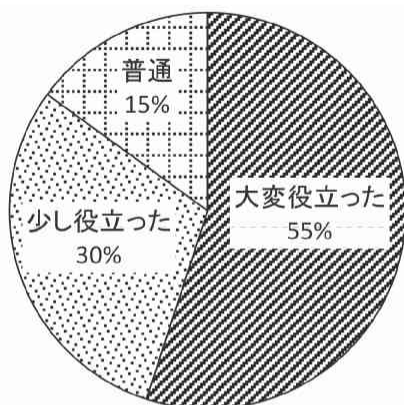


図8：「講義の内容理解に役立ったか」に対する回答

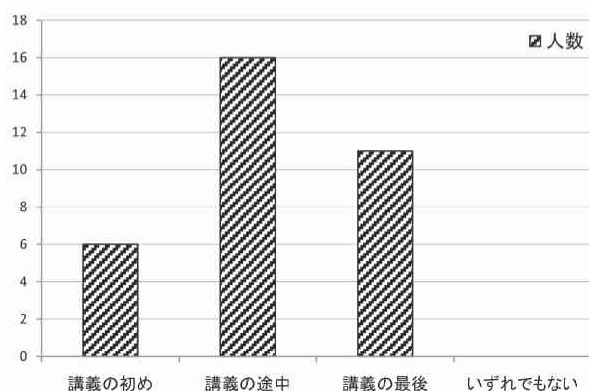


図9：「クリッカーを使う場面はどこが効果的か」に対する回答（複数回答可）

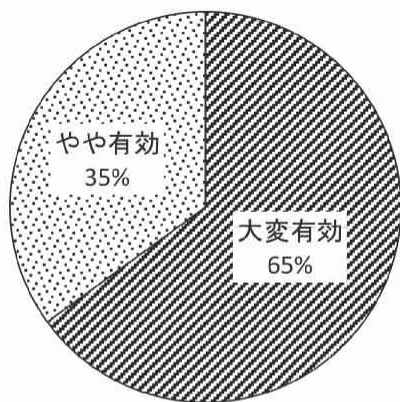


図10：「クリッカーに対する総合評価」に対する回答

考 察

現在、アメリカの大学ではクリッカーが大変普及しているという。これは、大学入学試験の選別がさほど厳しくないため入学者層が多様多様であること、コスト意識の問題から大教室で大人数の授業を行うことが多いことなどによるとされている³⁾。我が国においても近年の少子化の影響により入学者に多様性が認められるようになり、さらには、教育機関に対して教育の質の保証を求める社会的要請も強

- ・クイズ（ゲーム）形式で面白かった。（9名）
- ・今までにないクリッカーを使い、授業に対する意欲や関心が湧いた。（4名）
- ・講義を最後まで飽きずに集中して聴くことができた。（3名）
- ・クリッカー賞ありが良かった。なかなか燃える。（2名）
- ・全体の正答率がわかるのが良かった。
- ・他の授業でもクリッカーがあれば履修したい。
- ・クリッカーによって授業を能動的に聴くことができた。
- ・クリッカーによって復習ができ、わかりやすい授業になった。
- ・スイッチを押すことによって自分の考えを確認でき、良かった。
- ・授業の始めに出題すると答えが当てずっぽうになってしまうので、最後に出題したほうが良い。
- ・講義の要所や普段身近にある疑問をもっと出題してほしい。
- ・自分の結果を知りたい。

図11：自由記述意見

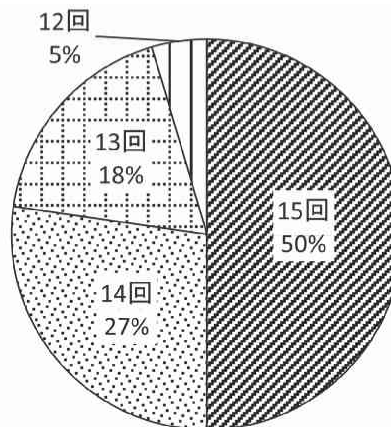


図12：出席回数状況（全15回）

まってきた⁴⁾。そのため、クリッカーを導入する大学は増加傾向にあり^{3,5,6)}、高等学校において使用されている例⁷⁾もある。このような観点から、我々は北海道大学全学教育科目「唾液のサイエンス」にクリッカー使用を試み、その効果を調査するために学生アンケートを実施した。

今回のクリッカーに対する反応については、非常に良好な評価が得られたと考えられる。選択式の回答をまとめると、クリッカーを使うことは「面白く」、「授業への興味を強める」とともに「内容理解へ役立っており」、「本授業科目に有効である」ということになり、否定的な意見は全くなかった。なぜこのような結果になったのか、自由記述欄の回答からその理由を推察することができる。まず、「クイズ（ゲーム）形式で面白かった」との記述が多くみられたことである。受講した学生たちはすでに家庭用ゲーム機やパソコンが普及した時代の世代でありクリッカーのボタン操作に違和感なく馴染めたこと、スクリーンを見ながら回答ボタンを押すことによりまるで自分がテレビのクイズ番組の解答者になっているような感覚で参加できたこと、などが良かったということをこの意見は示唆している。ま

た、「クリッカー賞ありが良かった、なかなか燃える」という回答からすると、今回、解答成績を競わせたことによりクリッカーのゲーム感覚がさらに高まり、学生の授業に対する興味が強まったのではないかと思われる。2つ目の理由としてはクリッカーによって講義が双方向性になったこと、言い換えると講義が学生参加型になったことが考えられる。従来、知識伝授型の講義ではどうしても教員が一方的に講義を進行させるようになってしまい、反対に学生は終始受け身になっていた。しかし、クリッカーを使うことによって学生は講義中の質問への解答を要求され、否応なく能動的に参加せざるを得なくなる。そして、質問に対して正解しようとすれば自ずと講義を積極的に聴くようになり、その結果として、講義の理解力を向上させることになる。事実、クリッカー使用によって学生の成績が向上したという報告^{8,9)}もある。この点については、学生の自由記述欄に直接的には書かれてはいなかった。しかし、「授業を能動的に聴くことができた」や「復習することが出来た」、「自分の考えを確認できた」などの意見はこうしたことを反映したものと考えられる。クリッカーに対するアンケート調査はこれまでいくつかの大学等で実施されている。対象科目は物理学³⁾、生物学^{8,9)}、小児科学¹⁰⁾、小児歯科学⁵⁾など様々だが、これらの報告は大人数教室でのクリッカー使用経験についての報告である。そして、いずれの調査報告においてもクリッカーについて肯定的な結果が得られている。一方、本科目は22名の少人数教室での使用経験であるが、同様のアンケート結果となった。以上のことを総合して考察すると、クリッカーはクラスサイズの大きさにかかわらず、学生の講義に対する意欲の向上、集中力の維持、講義の理解に効果的であると考えられる。

教員が授業クラスを運営していく上で頭を悩ませる問題となることの1つとして、学生の出席が挙げられる。学生の出席行動は自分にとって興味のある科目か否かという本質的な要因だけでなく、開講している曜日や時間帯、必修科目か選択科目か、などの講義の内容とあまり関係のない要因にも左右されてしまう。したがって、学生の出席率を向上させるのは簡単ではない。この問題に対してクリッカーが有効であることを示唆する報告がある。Caldwell⁸⁾はWest Virginia大の生物学の授業においてクリッカーを用いたところ、出席率は約20%向上したという。また、同大の数学を担当するMaysによるとクリッカーによって学期途中における履修放棄者が減少したという⁸⁾。本科目について出席状況を調べてみると、半分の学生が全回出席であり、全体の出席率も90%を大きく越えていた。また、期間途中での履修放棄者もいなかった。この結果に対する確定的な結論付けは、同じ内容の講義をクリッカーなしで受けた学生グループの結果と比較検討をしていないので困難である。しかしながら、本科目が木曜日の5講目(午後4時30分から6時まで)に開講した選択科目であるという出

席に対して不利な状況下にあることを考慮に入れば、クリッカーが出席率向上に寄与した可能性は大いにあると考えられる。

クリッカーの出題の場面に関しては、講義の途中という回答が最も多く、講義の最後が次いで多かった。これは、自由記述欄の回答にあったようにクリッカーが項目のまとめ(小括)や講義全体の確認に役立っているということを示しているであろう。一方、講義の途中に様々なメディアを活用すると気分転換が図れることという意見がある¹¹⁾。Burns¹²⁾によると、学生が講義に集中できる時間は20分が限度であり、また、学生側の意見として20~30分くらいが快適に続く講義時間である¹³⁾という報告もある。従って、このタイミングでクリッカーを使用すると気分転換になり、講義への集中力が回復されると思われる。本科目においては、項目の小括としてクリッカーによる復習問題を入れ、結果的に約15分~20分間隔でのクリッカー使用となった。学生には疲れが出てくる5講目であったが、講義中に居眠りをするなど集中力を欠いていると感じられる学生はほとんどみられなかった。従って本科目においてもクリッカーが集中力の回復に役立っていたものと推測される。以上のことより、クリッカーの問題は講義の最初や最後だけに集中して出題するのではなく、講義中にも適宜出題していくことが効果的であろうと思われる。

今回我々は実際にクリッカーを使ってみて、これまで述べてきたような多くの長所を実感したところであるが、クリッカーにはいくつかの短所があるように思われた。最も不便に感じたのは、各回の講義時における準備と片づけである。本科目では、クリッカーの成績を個人別に記録したため、学生は毎回同じ番号のリモコンを使わなければならなかった。従って、講義開始時には学生の名前を確認しながら、クリッカーを間違えないように配付することが必要であった。これに加えて、パソコンとプロジェクターとの接続、クリッカーのセットアップなどもしなければならず、講義室に着いてから講義が開始されるまでには10~15分程度必要であった。また、講義終了時にもリモコンを番号別に回収しなければならなかった。本科目は22名の少人数であったので一人での準備が可能であったが、大人数であれば当然さらに準備が大変であり^{5,14)}、アシスタントが必要になるであろう。2つ目の短所として、パソコンなどの機器の不具合が考えられる³⁾。IT機器であるがためにこれを完全に避けることは難しい。平成21年度においては幸いなことに機器の不調は一切起こらなかった。しかし、現在行われている平成22年度の「唾液のサイエンス」では、学生がリモコンの電池切れに気付かず使っていたこと、パソコンの設定不備のため、クリッカーの記録が一部取れなかったことが発生している。いずれも人為的なミスであることから今後十分注意する必要があると考えられた。その他としては、出題の形式が選択式にしかできないこと、学

生によるリモコンの破損や紛失などが挙げられる。また、機器が高価であることも問題であり、日本の大学になかなか普及しない最も大きな理由となっている¹⁵⁾。

本論文では、平成21年度の「唾液のサイエンス」におけるクリッカー使用について報告した。しかし、わずか1年だけの使用経験で対象の学生はわずかに22名であったことから、調査結果およびそれに対する考察が不足していることも考えられる。我々は今後さらにクリッカーの使用を継続し、その利用方法と効果について検討を重ねていく予定である。

結 論

北海道大学全学教育科目「唾液のサイエンス」においてクリッカーを用いた講義を行った後、受講した学生に対してクリッカーに関するアンケート調査を実施し、以下の結論を得た。

- 1) 講義におけるクリッカー使用に関しては、その効果について肯定的な意見が圧倒的に多かった。
- 2) 本科目は木曜日5講目の選択科目であったが、非常に高い出席率であった。

このようなことから考察すると、クリッカーは学生の講義に対するモチベーション向上や出席率の改善に大変効果があるということが示唆された。

謝 辞

本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)21390499の補助により行った。

参 考 文 献

- 1) 中央教育審議会：我が国の高等教育の将来像（答申）第2章 新時代における高等教育の全体像。文部科学省，東京，2005。
- 2) 読売新聞社：読売新聞全国調査 09大学の実力。4-7，読売新聞社，東京，2009。
- 3) 鈴木久男，武真正樹，引原俊哉，山田邦雅，細川敏幸，小野寺彰：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—高等教育と生涯教育—，16：1-17，2008。
- 4) 読売新聞社：読売新聞全国調査 08大学の実力。4-5，読売新聞社，東京，2008。
- 5) 田中光郎，柿崎 寛：クリッカーを用いた授業におけるリアルタイムフィードバックの有効性。日歯教誌 24：366-369，2008。
- 6) 籠谷隆弘：授業応答システムと学習管理システムを活用した授業実践。仁愛大学研究紀要人間生活学部編。創刊号：83-88，2009。
- 7) 兼田真之，新田英雄：クリッカーを用いたピア・インストラクションの授業実践。物理教育。57：103-107，2009。
- 8) Caldwell, J.E.: Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips. CBE-Life Sci. Educ. 6：9-20, 2007.
- 9) Freeman, S., O'Connor, E., Parks, J.W., Cunningham, M., Hurley, D., Haak, D., Dirks, C., Wenderoth, M.P.: Prescribed active learning increases performance in introductory biology. CBE-Life Sci. Educ. 6：132-139, 2007.
- 10) Uhari, M., Renko M., Soini, H.: Experiences of using an interactive audience system in lectures. BMC Med. Educ. 3：12, 2003.
- 11) Middendorf, J., Kalish, A.: The “Change-up” in lectures. Natl. Teach. Learn. Forum 5：1-5, 1996.
- 12) Burns, R.A.: Information impact and factors affecting recall. Annual national conference on teaching excellence and conference of administrators. Austin, TX, May：22-25, 1985. (ERIC Document No. ED 258639)
- 13) MacManaway, L.A.: Teaching methods in higher education -Innovation and research. Univ. Quart. 24：321-329, 1970.
- 14) Latessa, R., Mouw, D.: Use of an audience response system to augment interactive learning. Fam. Med. 37：12-14, 2005.
- 15) 山田邦雅：自作クリッカーシステムによる授業。高等教育ジャーナル—高等教育と生涯教育—，16：19-29，2008。

ORIGINAL

Educational effects in the general education course of Hokkaido University
“Science of Saliva” using the Audience Response System, ClickerShigeru Takahashi¹⁾, Kiichiro Inoue¹⁾, Makoto Funahashi²⁾ and Takanori Domon¹⁾

ABSTRACT : Recently, a greater variety of students have been entering universities as a result of changes in the situation around the university, and it is necessary for the university staff to give lectures aimed at such students. For this purpose, a new educational tool, the audience response system, the so-called “clicker”, was developed. The authors used the clicker in a general education course of Hokkaido University, “Science of Saliva” in 2009, and a questionnaire survey was administered to the students to evaluate the educational effects of the clickers. The total number of students in this course were 22: 11 from the school of dental medicine, 7 from the school of engineering, 3 from the fisheries science faculty and one from the school of medicine. Of these, twenty students answered the questionnaires. Ninety percent of the students answered that clicker was very interesting, and 80% students felt that the interest in the class became much stronger by using clicker. All students answered that clicker was effective or very effective judging from the comprehensive standpoints. In the descriptive opinions in the questionnaire, there were many positive opinions of clicker, such as “I was very motivated to the class by clicker” and “I was never bored and could concentrate on the class throughout the course by using clicker”. The average number of classes attended by students was 14.2 (total number of classes 15), giving an attendance of 94.8%. This rate is thought to be very high, taking into consideration that the course is an optional subject and was taught in the fifth period on Thursdays. These data suggest that clicker is an effective tool to improve motivation in courses and to encourage students to attend classes.

Key Words : clicker, educational effect, general education course, questionnaire survey

¹⁾Department of Oral Functional Anatomy, Division of Oral Functional Sciences, Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine (Chief: Prof. Takanori Domon)

²⁾Department of Oral Physiology, Division of Oral Functional Sciences, Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine (Chief Prof. Makoto Funahashi)

Kita 13, Nishi 7, Kita-ku, Sapporo, 060-8586, Japan