

アクティブ・ラーニングを支援する 学生レスポンスシステム BeeDance®

岩居弘樹† 奥岩 真吾†† 浦 真吾††
鐘ヶ江 力†† 井口 博永††

現在わが国の高等教育機関において学力低下が問題視され、これを解決するための授業支援方法が模索されている。

ここでは、学習者と授業担当者間のコミュニケーションをリアルタイムで双方向に行い、アクティブ・ラーニングを支援することを目的に開発された学生レスポンスシステム BeeDance®の概要と、これを利用した授業実践例、そこから得られた知見を報告する。

An Active Learning Assistance Tool: Student Response System BeeDance®

Hiroki Iwai† Shingo Okuiwa†† Shingo Ura††
Tsutomu Kanegae†† Hironaga Inokuchi††

In these years, it has been seen as a problem in Japan that the academic ability decline of higher educational students, and the lecture assistant methods solving this problem has been under study.

In this article, we state the system outline of BeeDance®, which is a student response system developed to assist active learning by enabling bi-directional and real-time communication between students and instructors, and report cases of lectures using this system and findings from this study.

1. はじめに

大学教育は今変革の時にきている。大学機関別認証評価では、研究活動ではなく教育活動を中心とした評価が行われ、教育成果の評価も「教員が何を教えているか」(履修主義)ではなく「教員が何をどのように教え、どれだけ学生の身についたか」(修得主義)を評価するようになったと言われている[a][1]。

このような動きがある一方、大学の教育現場での動きについては、旧来の授業方法が大きく変わったという印象はもつことはできない。「どのように教えるか」という点についてはFD活動が行われるようになってきたが、まだ情報交換の場にとどまっているような印象を持つ。「どれだけ学生の身についたか」を確認するためには、常に教員と学生がお互いにコミュニケーションをとりながら学習の過程を振り返る必要があるが、両者のコミュニケーションが十分にとれていないという印象を持っている。授業改善のためのアンケートなども実施されているが、学生の声が教員に届くのはセメスターの終り近くであり、学生が今現在受講している講義がこれによって「改善」されることはない。また、大規模な講義では、学生に提出させたレポートは返却されず、テストの答案も手元にもどることはない。質問の時間を設けても、発言する学生は限られる。

もちろん個々の教員の努力で、レポートの返却・添削、答案の返却などが行われていることはあるが、学生からみればそれはごく一部にすぎず、学生の不満は今でもよく耳にする。授業中の発言については学生の受講姿勢の問題とも言えるが、一方的に学生だけを批難することはできないであろう。

さて本研究では、アクティブ・ラーニング[b][2]を支援することを目的に開発された学生レスポンスシステム BeeDance® (以下、BeeDance)の概要と、教員と学生のコミュニケーションを活性化し、リアルタイムに学習状況を確認し、授業をダイ

† 大阪大学大学教育実践センター

Institute for Higher Education Research and Practice, Osaka University

†† CSK システムズ

CSK Systems Corporation

a) 2010年7月29日 大阪大学大学教育実践センター高等教育質保証研究会 荻上紘一大学評価・学位授与機構教授の講演より修得主義については参考文献 [1]を参照。

b) 本稿では「学生参加型授業」・「協調学習」を意味する。アクティブ・ラーニングの概要については参考文献[2]を参照。

ナミックに変化させることを目標にした大学での授業実践の一例を報告する。

2. BeeDance の概要

BeeDance は、教員用 PC から学生用 iPhone, iPod touch, iPad[c] に随時問題を出題でき、学生からの回答結果を教員用 PC で即座に確認できるシステムである。学生が受動的になりがちな講義で、教員と学生の双方向コミュニケーションを実現させ、講義をより効果的に行う環境を構築することを目的としている。

2.1 システムの概要

本システムは、教員が操作するための Flash 画面、学生が操作するための iPhone, iPod touch, iPad 用アプリケーション、そして、それらをコントロールするための BeeDance サーバから構成される。本システムの構成図を図 1 に示す。

本システムは、1 教室のみであれば、教員の PC に BeeDance サーバをインスト

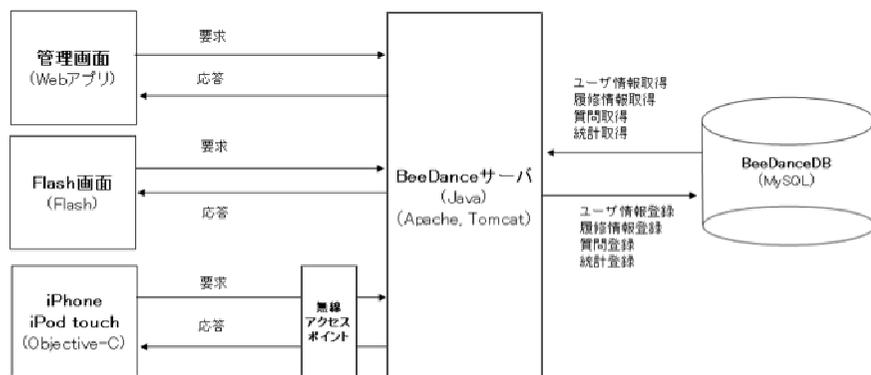


図 1 構成図

ールすることで利用が可能となり、複数教室、全校での利用の場合には、学内ネットワークに接続したサーバに BeeDance サーバをインストールすることで利用可能となる。

これは本システムのサーバが Apache+Tomcat+MySQL という一般的なミドルウェア上で動作しており、PC レベルの小さな構成から、複数サーバを使用した大規模

c) iPad を学生端末として使用する場合は、iPhone アプリケーションを iPad 上で動作させている。

な構成にも対応できるためである。

本システムを利用するにあたり、教員は Web ブラウザから BeeDance サーバに接続でき、アプリケーションのインストールや、複雑な設定をする必要がない。また、学生は米国 Apple 社の提供する App Store からアプリケーションをダウンロードすることで、本システムを利用できるため、教員、学生にとって手軽に利用できるシステムとなっている。

本システムが動作するためには、BeeDance サーバと iPhone, iPod touch, iPad 間で通信が必要となるが、通信には無線 LAN (Wi-Fi) のみを使用する設定も可能なため、iPhone を使用する場合でも、パケット通信料を意識することなく、本システムを利用できる。また、3G 回線を使用する場合には、ソフトバンクモバイル株式会社が提供する 3G ネットワークのサービスエリア内であれば、場所を特定することなく、学生は本システムを使用できる。

2.2 システムの特徴

本システムの特徴を

- 学生への一斉送信
 - リアルタイムでの結果確認
 - 記述式問題
 - 遠隔講義での利用
 - フィールド学習
 - 出欠管理・アンケート
- の 6 点から説明する。

2.2.1 学生への一斉送信

教員が問題を出題時に、その講義にログインしている全ての学生に、一斉に問題送信され、iPhone, iPod touch, iPad に表示される。これにより、よりリアルタイムに問題、回答が行え、講義の流れを止めることなく、コミュニケーションをとることが可能になる。

2.2.2 リアルタイムでの結果確認

設定された締め切り時間経過後、もしくは手動での問題締め切りを行った後、即座に回答結果が集計され、グラフで確認することができる。そのため、学生の理解度に合わせた講義が可能となり、インタラクティブな講義を行え、質を向上させることが可能である。

また、どの学生が、何秒で、何を答えたかを確認できるため、積極的に参加することが苦手な学生の意見も確認することができる。

回答結果は全ての講義参加者で共有できるため、教員と学生間だけでなく、学生と学生間でのコミュニケーションも、より図りやすくなる。

2.2.3 記述式問題

BeeDance は、記述式問題にも対応しているため、従来のクリッカーシステムよりも、学生の意見、考えをより具体的に共有することができる。記述式問題では、選択式問題と異なり、回答内容に制限がないため、単に正解か不正解という結果だけでなく、学生の回答内容の共有、回答内容に対するフィードバックなど、講義設計の幅をさらに広げることが可能となる。

2.2.4 遠隔講義での利用

BeeDance サーバと教員 PC、学生端末間の通信に HTTP を使用しているため、サーバを外部ネットワークから参照できる構成にすることで、遠隔講義時にも、教員と学生の間でコミュニケーションを図ることが可能になる。

通常の講義よりも、さらに教員からの一方通行になりがちな遠隔講義で、教員と学生間、学生と学生間のコミュニケーションが図れるようになり、通常授業と変わらない授業の質を維持できるようになると見込まれる。

2.2.5 フィールド学習

本システムは学生端末とサーバ間で 3G 回線にも対応しているため、学生が講義室内にいる場合だけでなく、フィールド学習時にも利用することが可能である。これにより、フィールド学習時にも、学生個々の活動を教員が確認することができ、より質の高い講義を構成することが可能である。

2.2.6 出欠管理・アンケート

本システムは選択問題だけでなく、記述式の問題にも対応しているため、講義中のアンケートとして使用することが可能である。本システムをアンケートに使用することにより、紙ベースのアンケートの回収率を維持しながら、アンケートの準備、集計の手間や時間を削減することができる。出欠管理においても、本システムの出欠管理機能を利用することで、同様の効果が見込まれる。

2.3 今後の展望

現システムでは、教員が問題を出題した時のみ、学生が回答できる仕様となっているが、学生から教員へ理解度を送信する機能を追加予定である。これにより、学生のより自発的、積極的な講義への参加を促す。また、教員が今まで気が付くことのなかった、学生視点での理解が困難なトピックを把握できるようになり、講義内での理解

度向上の効果が見込まれる。

また、より質の高い講義設計の支援を目的として、教育機関を越えた教員間での問題の共有を可能とするプラットフォームを提供する予定である。

学生用端末としては、iPad 専用アプリケーションの開発も予定しており、教員、学生の端末選択肢を広げ、各講義に対応したシステムとして、今後もアクティブ・ラーニングを支援していく。

3. 実践報告

ここでは、大阪大学の1年生向けドイツ語演習2クラス（ドイツ語初級・地域言語文化演習（ドイツ語））での実践例を報告する。受講生は、40名から50名のクラスであった。教室は大阪大学サイバーメディアセンターのCALL第2教室を使用して、2009年10月の4週間および2010年6月から7月の8週間にわたり実施した。この授業では、ドイツ語コミュニケーションの基礎を学ぶことを目標に、ネイティブスピーカーのTAを配置し、ドイツ語音声ファイルやYouTubeのムービー、ビデオカメラ、LMSなどを活用しながら学習を進めている[3][4]が、今回BeeDanceとiPhone/iPod touchを加えることでさらに新しい展開をみる事ができた。

3.1 設備について

BeeDanceを利用するには、iPhone、iPod touch、iPadなどのほかに無線LANアクセスポイント、BeeDanceサーバ、出題用のPCとプロジェクターないしモニターが必要である。BeeDance以外のサービスを利用する場合は、インターネット接続環境も必要となる。

まずiPhone/iPod touch 50台の管理には以下の機材を使用し、充電と同期作業は2度に分けて行った[d]. :

MacBook (Late2006 Core2Duo 2GHz, メモリー2GB, OS10.6)

USB ハブ 10ポート x2 + 7ポート x1

外国語演習で使用したため、iPhone/iPod touchはBeeDance以外のアプリケーションやコンテンツも使用した。アプリケーションやコンテンツ同期のためにこのような形で管理することになったが、BeeDanceの利用に限定すれば充電のみを考えた構成でもよい。

d) 当初50台一斉に接続した際、複数のiPhoneにエラーが発生して初期化することになったり、16ポートUSBハブが故障したりしたため、安全を期して作業を2度に分けた。

BeeDance サーバーと出題用の PC は、MacBook (Core2Duo 2GHz, メモリー2GB, OS10.6) 1台で運用した。2009年の段階ではこれに加えて無線 LAN アクセスポイント2台とブロードバンドルーター1台を用意していたが、MacBookに付属の無線 LAN アダプタは、「インターネット共有」を設定することでアクセスポイントとして利用できるように、2010年の実践ではMacBook1台で運用することができた。

3.2 質問作成から出題準備までの流れ

出題用 PC でブラウザを立ち上げ、あらかじめ設定した URL にアクセスしログインするとトップメニューが現れる(図2)。質問作成は「質問の登録」(図3)で行い[e]、



図 2



図 3



図 4



図 5

編集や複製は「質問の編集」で行う。登録した問題は「質問一覧」(図4)に蓄積され、

e) 「質問の登録」画面で作成した質問は、「出題する」ボタンを押すとその場で出題することができる。

繰り返し使用できる。

作成した質問は「出題リスト」(図5)としてまとめることができるため、予めクラスで使用する予定の質問を整理しておくことができる。

3.3 外国語の演習での活用例

3.3.1 文法練習問題や表現の確認問題での実践

BeeDance の基本機能である多肢選択問題を活用するのに最も適しているのは文法練習問題であろう。ドイツ語の場合、格変化や人称変化などの語形変化が複雑だとされており、学生たちも毎年必ず戸惑いを見せる。このようなタイプの練習問題は文法の教科書にもあり、PC にインストールされているドイツ語練習ソフトやオンラインの練習問題にも必ず採用されている。ここでは文法練習問題と口頭練習で使っている様々な表現の確認問題を、BeeDance を使って全員で一斉に回答するという使い方を試みた。

まず学生の iPhone / iPod touch にひとつの問題を送信し、一定時間内に回答させる(図6)。学生の回答結果は、図7のようにモニター上に表示される。それぞれの選択肢を選んだ人数が表示されるが、学生たちは数少ない不正解者の中に入ってしまったときは、顔では笑いながらもショックを受けているようだ。教員はこの結果を見ながらコメントを加えたり、必要があれば当該項目について再度説明を加えることもできる。BeeDance には、各学生の回答と回答にかかった時間を表示する機能もある(図8)。通常クリッカーシステムは、匿名性を守る必要があるような調査に威力を発揮すると言われている[5]が、外国語学習のような場では、回答者を特定する機能があ



図 6



図 7



図 8

ることで指導がしやすくなるという側面もある。

授業で紙ベースのテキストを使用している場合は、学生が個々に練習問題に解答し、クラス全体で答え合わせをするという形式が一般的であろう。PC を使った練習では個々人のペースで問題に取り組み、その結果は自動採点され、成果がデータベースに記録される。BeeDance の利用は、これまで個人で行っていた練習問題の解答から答え合わせまでの作業をクラス全体で行えるというメリットをうむ。

学生は、BeeDance での練習問題にはゲーム感覚で参加しており [i]、正解不正解に一喜一憂する場面も見られる [g]。これについては賛否両論あるかと思われるが、BeeDance を使った場合、クラス全体がひとつの問題に集中し、期待や不安の気持ちを全員で共有することで学習意欲が高まるようだ。

3.3.2 語彙学習での実践

次に、単語学習用のビデオ [h] と BeeDance によるチェックを組み合わせた語彙練習を行った(図 9 図 10)。

単語学習用のビデオは、長さが約 2 分で、はじめの 1 分 30 秒は、写真と英単語およびドイツ語の文字と音声を見聞きしながら 10 単語を覚える。そして残り 30 秒ほどが、写真を見て、対応するドイツ語を口頭で答えるテストタイムとなる。

クラス全体でビデオを見た後、BeeDance を使って、クイズ番組のような形式で単語をひとつずつ確認していく。単語を覚えるという非常に単調で退屈な作業だが、「楽しみながら単語の意味をチェックできたのでよかった」という声も多く好評だった。

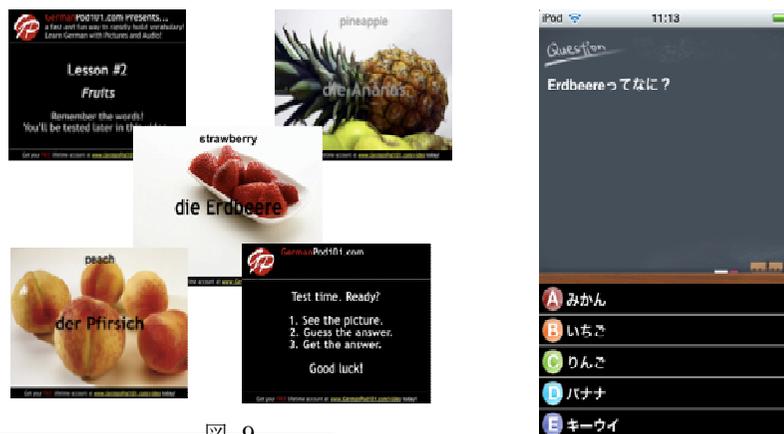


図 9

f) 3.4. 学生の声を参照

g) 正解者が少ないときは教師が受けるショックが大きい。

h) ビデオは GermanPod101.com 制作。Podcast 番組として iTunes で無料で配信されている

図 10

3.4 学生の声

この授業では、学生は毎回 LMS 上に意見や感想を書いている [i] が、BeeDance を利用した取り組みに関してもいろいろなコメントが見られた。まずは肯定的な意見を紹介する。

- 説明を受けた後にクイズをすると、記憶に残りやすくて助かります!!
- 全員参加で答えるようなことを増やしていくといいと思います。
- クイズみたいで楽しかったがそこまで解けなかった。みんなの正答率が意外に高かったのですすがに勉強しないとまずい
- 自分には遊び感覚のほうが覚えられることがわかりました(笑)一日経った今でも冠詞・不定冠詞の 1 格 4 格はばっちり覚えています!
- 今日 iPod touch で学習したが、先週の単語も結構覚えていた。
- 個人的には単語テストが面白いと思ったので、毎回やっていただきたいです。

このように、「全員で行うクイズ形式の問題」が好評で、その効果を実感している学生もいたようだ。

2009 年最終授業の際に集めた感想でも iPhone と BeeDance を使った授業についてのコメントも多く見られた。

- iPhone を使った授業はとてもおもしろかったのですが、その間に覚えた単語は他よりも頭に残っています。来年度も機会があれば是非取り入れるべきだと思います。
- 遊び感覚でドイツ語に触れられたから iPhone をもっと活用していけばいいと思いました。

一方で否定的な意見としては、

- 自分がタッチしたつもりでも、出来ていないことが多かった。
- iPhone がうまく動いてくれなくて、いらいらしました。
- 回答ボタンは、画面のサイズの制約があるにしてもやや小さいと思います。

というような、ハードウェア、ソフトウェア上の問題点があげられている。これらの点については、利用者の慣れの問題もあるが、ユーザインタフェースの改良で早い時期に解決できるものと思われる。

- iPod がめっちゃ欲しくなりました。ただ画面が指紋で汚れるのが・・・

i) ドイツ語授業用の Moodle で、日誌モジュールを活用して学生とのコミュニケーションをとっている。

というように、画面の汚れを気にする学生も多くいた。これについては、アシスタントが毎回除菌クリーナーで画面をふいて対応した。

- 回答する間に締め切られて、時間切れで回答できなかった。

という運用面での問題を指摘する声もあった。BeeDance には回答時間を設定する機能もあるが、今回は学生の様子を見ながら締切ボタンを押すことを選んだ。学生にとっては残り時間がモニターに表示されたほうが良かったのかもしれない。

BeeDance の利用法について、次のようなアイデアもでてきた：

- クイズ番組みたいに回答した人から順番に画面に名前が出てくるようにしたら面白いと思います。
- iPod touch のクイズはやっぱり楽しいです。間違った人は脱落！みたいにしたらもっと楽しいかもしれません。(笑)
- 四択のクイズをしたのが楽しかったので、もう少し発展させて、短い文章を聞き取ってクイズに答えるということをやってみたら楽しいと思う。そうしたら単語も覚えるし、ドイツ語も聞き取れるようになると思う。

3.5 課題

3.5.1 文字入力について

iPhone / iPod touch のような小型情報端末は、文字入力という点で操作性に問題が残る。携帯電話のように個人で所有し常にメールなどで文字入力をして慣れているのであれば問題ないのだが、貸出機の場合はそうはいかない。特に、ログインの際、ユーザ名・パスワードのタイプミスは思わぬ時間の浪費になる。キーボードやボタンの操作性については、学生からも不満があがっている。

- アルファベットを入力するときなどは、押す部分が小さくてうまく押せないこともあり、自分ではあまり使おうとは思いませんでした。
- ボタンの押しにくさにまだ悪戦苦闘してます... 指太い人は不利ですね！がんばります。

BeeDance には記述式問題をだす機能もあるが、ほとんどの学生が iPhone / iPod touch のフリック入りに慣れていないため、気軽には使えない。しかし、iPad が登場し、iPad をベースにしたインターフェースの研究が進めば、この問題は解決されるのではないかと期待している。

3.5.2 LMS との連携

現状では、BeeDance はスタンドアロンで利用する形態になっている。いずれ Blackboard や Moodle などと連携して、LMS 上で質問データを蓄積したり回答結果を参照したりできるようになれば、両者の利用価値はさらに高まると思われる。LMS を授業中に活用するには、コンピュータ教室で授業するか、学生にノート PC を持ってくるように指示するかいずれかの方法を取らなければならないが、LMS をベースにして BeeDance を活用する仕組みができれば、一般の授業での IT 活用も促進されるのではないだろうか。

3.5.3 管理運用面

BeeDance はインターネット環境のない一般教室でも使える。今回のように、ノート PC1 台とプロジェクター、必要な数の iPod touch があれば数分で環境を構築できる。しかし、いくら小型軽量とはいえ iPod touch 50 台とノート PC を持って教室を移動するのは厳しいものがある。一方、これらの機器一式を常設した BeeDance 教室を作ってしまうと、せっかくの可搬性が生かされなくなる。

iPod touch の管理にも神経を使う必要がある。バッテリーの持ちを長くするために 5 分間使わないと「自動ロック」する設定にしていたが、これを解除して「自動ロックしない」設定に変更する学生が多数いた。この設定をもとに戻さないまま充電し保管したために、実際に使用するときにバッテリーがゼロになっているというケースも何度かあった。現状では環境を自動的に統一する手段はないようなので、個別に点検するほかない。

4. なぜ BeeDance を使うのか

大人数での講義や少人数クラスとは呼べない外国語のクラスでは、授業は教員から学生に向けての一方向の知識の伝達が中心になっている。伝統的に「手を上げて質問する」という習慣が養われておらず、わからないことをわからないと言えない雰囲気教室に漂っている。教員は、学生の反応の乏しさに不満を感じる。学生も分かっていないのは自分だけではないかという不安、指名されたらどうしようという恐れが渦巻いている。「わかった人は手を挙げてください」という問いかけがあると、まわりの様子を伺いながら手を挙げる、あるいは挙げないという決断をしているようにみえる。

これまでいろいろな場面で感じていたこのような学生の不安やコミュニケーションの壁が、今回 BeeDance を使うことでかなり解消されるという経験をした。また、学生の理解度がリアルタイムにわかることで自分の説明のまずさに気づかされるということもあった。

今回の実践を振り返って、なぜ BeeDance を使うのかという点についてまとめてみた：

学生は：

- 手を挙げたりみんなの前で発言する勇気はないが、ボタンを押すという形での参加なら抵抗はない。
- 間違っている人、分かっていない人が自分以外にもいるということを、安全圏にいながら[j]確かめることができる。
- ゲーム感覚＝興奮・覚醒状態が生まれる
- ゲーム感覚＝失敗してもリセット出来るという気楽さがある
- リアルタイムで結果・反応が返ってくる

教員にとっては：

- 集計&採点が自動化されている
- 回答結果がデータベースに残る
- 質問・問題をリサイクルできる

という PC や LMS 上の練習問題の特徴に加えて、アクティブ・ラーニングを進める場合には特に、

- 個人ベースで問題に取り組むが、決してひとりの世界での作業にはならない
- クラス全体の理解度および個々の理解度がリアルタイムで把握できるので、必要な説明を必要な時点で加えることができる。

という点が大きなメリットと考えられる。

さらに、

- クラスが一点に集中する
- 笑いが起こる

と言う点は見逃すことはできない。BeeDance を使ったときのクラス全体の覚醒状態と集中度、そしてその後に訪れる笑いは、学生をアクティブにする大きなポイントになっていると思われる。

5. おわりに

BeeDance は、教員と学生のコミュニケーションをリアルタイムでサポートするツールとして開発されてきたが、外国語の授業では、従来の PC による練習のスタイル

j 安全圏にいてなにかを学びとることはできない。特に外国語を習得するにはこの壁は超えなければならないことは言うまでもない。

を授業で活用できるという新しい活用法が見出された。

コンピュータ教材では、不正解の場合に以前の問題を復習させたりヒントを提示したりということによって学習を確実なものにさせようという工夫がなされている。これは学生が自習する場合には有効であろう。しかし、コンピュータ教室を利用した授業でそのようなタイプの練習問題を使うことにどれほどの意味があるのか、以前から疑問を感じていた。BeeDance は、この点についてひとつの回答を示したように思われる。

BeeDance は、必要だと思った時にその場で質問を作成することができ、その結果をデータとして残すこともできる。また、教員から学生への質問だけでなく、学生から他の学生への質問、離れた空間であるクラスから別のクラスへの質問などにも使うことができる。Web ベースで設計されている BeeDance は運用次第でさまざまな可能性を引き出すことができるであろう。

今後は、外国語の授業の場だけでなく、アメリカと日本を結んで実施している遠隔講義での活用も検討していく予定である。

謝辞 本研究の一部は科学研究費補助金（課題番号 20520498）の補助を受けている。

本授業実践では、2009 年 10 月に 1 ヶ月間ソフトバンクテレコム株式会社より iPhone 3G 50 台を、2010 年 5 月からアップルジャパン株式会社より iPod touch 40 台を 3 ヶ月間貸与していただき、BeeDance を用いた授業を本格的に導入することができた。改めて感謝申し上げたい。

参考文献

- 1) 荻上紘一：学生のための改革で、教育責任と質の保証を果たすことが知識基盤社会構築を担う大学の役割、<http://www.nasic.co.jp/release/19/000478.php>
- 2) 溝上慎一：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、pp. 269-287 (2008)
- 3) 森朋子 新庄あいみ 岩居弘樹：協調学習の過程をさぐる—言語教育への CSCL の活用に向けて、大阪大学大学教育実践センター紀要、2、pp. 1-12 (2006)
- 4) 岩居弘樹：まねる・とる・ふりかえる—ビデオ撮影を取り入れたドイツ語の授業の一例—、大阪大学大学教育実践センター「創造と実践」7 号、pp. 18-25 (2008)
- 5) Alorie Gilbert (CNET News.com)：米国教育者の注目を集める「クリッカー」—授業の双方向性を促進、<http://japan.cnet.com/news/tech/story/0,2000056025,20086217,00.htm>