

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 30 年 6 月 24 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K02716

研究課題名(和文) 音声認識とビデオ撮影を活用したICT支援外国語協調学習の実践と評価法の研究

研究課題名(英文) Trial and Evaluation of ICT-supported Collaborative Learning in Foreign Language Classroom

研究代表者

岩居 弘樹 (Iwai, Hiroki)

大阪大学・全学教育推進機構・教授

研究者番号：20213267

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、音声認識とビデオ撮影を活用したICT支援外国語協調学習に関する実践研究と評価法に関する検討を行った。実践は、音声認識アプリを活用した発音練習、例文データベースを活用した対話シナリオ作成を取り入れたビデオ撮影プロジェクトを1 Semester 15週 of 授業で3回実施し、撮影されたビデオについては、ループバックによる自己評価、相互評価を行った。これらの活動は、総じて外国語学習を促進し、学習者は達成感、満足感を得ていることが明らかになった。自己評価・相互評価活動は自分自身の声や姿を客観的に観察し発音や発声の改善、対話リズムの修正などの機会となるというメリットを見いだすことができた。

研究成果の概要(英文)：This research was to evaluate the effectiveness of a new instructional approach to assist students learning a foreign language by using ICT supports. Students created video projects using 4 parts: (1)use speech-to-text apps (such as Dragon Dictation) to practice pronunciation, (2)create a short conversational script while using multilingual sentence databases (such as Tatoeba Project and Linguee), (3)record videos of themselves, (4)conduct a structured self-evaluation. This instructional method was repeated three times in a 15-week semester. Students appeared to enjoy this method of learning a foreign language and reported feeling highly motivated by each activity. They enjoyed using multiple technologies to assist their learning, especially the objective feedback.

研究分野：ICT支援外国語教授法

キーワード：ビデオ撮影 音声認識 外国語協調学習 多言語例文データベース

### 1. 研究開始当初の背景

- (1) 研究代表者はこれまでビデオカメラと授業支援システムを利用したドイツ語協調学習、モバイル端末を活用したドイツ語学習、モバイル端末の音声認識アプリを用いた発音自律学習に関する実践研究を実施し、学習者がグループでドイツ語のミニドラマを作成しビデオ撮影するというスタイルのアクティブラーニングを試行していた。この予備実験から、ドイツ語の定着率が格段に向上し、撮影したビデオを振り返ることの効果があることがわかっていた。
- (2) 記述式テストでは測定できない。外国語によるコミュニケーションには必須のこれらのスキルをどのように評価するかが大きな課題として残っていた。

### 2. 研究の目的

「音声認識アプリによる発音練習」と「ビデオ撮影プロジェクトをベースにした外国語アクティブラーニング」を統合した ICT 支援外国語学習カリキュラム開発およびその効果測定・評価法の開発を行う。この目的を達成するために以下の点に重点を置いて実験検証を行う。

- ① 音声認識システムによる発音練習の成果を分析し、学習者自身が発音上の問題点を意識化し記録できる発音学習支援ツール開発を行う。
- ② ビデオ撮影用シナリオ作成を支援するために、オンライン例文データベースの活用を試み、豊かな表現力と文法理解力育成の可能性を調査する。
- ③ 発音練習とビデオ撮影プロジェクト全般の学習状況とその成果を分析し、自己評価、相互評価を行うためのルーブリック開発を行う。
- ④ この ICT 支援外国語学習カリキュラムの実践を通じた学習者の学習状況と学習の動機付けの変化に関する調査を実施する。

### 3. 研究の方法

- (1) ICT を活用したドイツ語アクティブラーニングのカリキュラムの試作
  - 数年にわたり実践してきた音声認識システムによる発音練習とビデオ撮影プロジェクトを統合し、ドイツ語口頭表現力の育成に重点を置いたカリキュラムを試作・実践する。
- (2) 音声認識システムによる発音練習とデータの収集・分析
  - 学習者が自分で修正できた発音、問題点は認識できたが修正できなかった発音、教員の個別指導により改善した点、改善できなかった点などを集計・分析し、指導法に反映させる。

- 音声認識システムを用いたこれまでの実践では、日本人ドイツ語学習者は唇歯音 (f, v, w) や鼻音 (m, n)、軟口蓋破裂音 (k, g)、および母音 u が苦手で、これらの音が含まれる場合に誤認識されやすい傾向が明らかになっている。発音認識結果のデータ収集と分析をすすめ、学習者別の傾向（例えば、唇歯音は苦手だが鼻音の区別はできるなど）を分析して、発音個別指導に活用する。

- (3) 学習者が発音の問題点を意識化し記録するための発音学習支援ツールの開発

- これまでの実践では、学習者は例えば「唇を丸くした」と思っても実際にはそれほど変化していないというようなケースが頻繁に観察された。これを静止画・動画で記録し、「やっているつもり」と実際の乖離を認識させるためのツールを開発し、その効果を測定する。
- このツールはタブレット端末のカメラと授業支援システムを利用した汎用性のあるものとする。

- (4) ビデオ撮影プロジェクト授業実践とその評価法の開発

- 担当するクラスでグループによるビデオ撮影プロジェクトを1学期に3回程度実践する。
- ビデオ撮影の成果を自己評価・相互評価するための ICT 支援環境の構築を行う。（Google Drive for Education, Schoology, iTunes U などを用いて試行する）ビデオ撮影の自己評価・相互評価を行うためのルーブリックを作成し検証する。

- (5) シナリオ作成支援のためのオンライン例文データベースの利用実験

- オンライン例文データベースは Tatoeba Project を使用する。Tatoeba Project には英語の例文が約 47 万件、ドイツ語の例文が約 29 万件、日本語の例文が約 19 万件登録されている。ドイツ語初級クラスでの予備実験では、このデータベースで検索した例文の単語を入れ替えてシナリオの一部に挿入したグループが複数あった。このことから語彙・表現の数が限られている初級レベルでも学習者が興味を持てる内容のシナリオをつくることができ、あわせて文法理解の手助けにもなるという印象を得ている。
- 利用状況、検索内容などのデータを収集し、効果的な活用法の調査分析を行う。

- (6) 学習の動機付けや学習状況に関する調

査

- 学習者が授業支援システム上で提出する「学習日誌（「今日のひとこと）」を用いた学習状況の調査、および動機付けに関するアンケート調査を行う。

#### 4. 研究成果

##### (1) ICT を活用したドイツ語アクティブラーニングのカリキュラムの概要

- ◆ ドイツ語の学習成果をビデオ撮影することを目標に能動的な外国語学習計画を組み立てた。1 セメスター15 回の授業を3 分割し、計3 本のビデオを収録する。毎回の授業は発音練習を中心に据え、発音練習で使われる例文を元に文法解説などを行う。

##### (2) ビデオ撮影プロジェクト授業実践

- ◆ ビデオ撮影はグループで、ほぼ1 時間かけて行う。原則として1 グループ3 人とし、出演者 A, B とカメラマンの役割をローテーションし、各グループ合計3 本の作品を提出する。全ての役割をすることでシナリオの長さや難しさでの不公平感はなく、また相手の言葉を理解した上でドイツ語を話すようになるので、より自然な対話が収録できるというメリットもある。
- ◆ ビデオ撮影プロジェクトの実践に関して、学生から以下のような感想・報告を得た：
  - ◇ 会話を暗記することでドイツ語の文の構成を身に着けられる。
  - ◇ 耳でフレーズを覚えることで、文法の法則を忘れてしまった時でも覚えたフレーズから他の文法規則を類推することができた。
  - ◇ 最初は丸暗記していたが、次第に頭の中で組み立てられるようになった

##### (3) 音声認識アプリを活用した発音練習

- ◆ 音声認識アプリを使うと自分の発音がある場で文字化されて表示され、正しく発音できているかどうかがすぐにわかる。発音に対する即時フィードバックが得られ、学習者は繰り返し声を出すようになる。なにより、自分の発音が正しく認識された時は、ネイティブスピーカーに通じた時とおなじような「できた」という喜びが得られ、練習へのモチベーションと達成感を感じることができた。
- ◆ 音声認識アプリを使った発音練習は1 人1 人が自分のペースですすめることができるため、教師は机間巡視しながら個別に発音指導をすることも可能になる。学習者と直接コミュニケーションをとりながら、口の形や舌の位置などを指導できる環境を50 人近いクラスサイズで実現できた。

- ◆ 唇歯音 (f, v, w) や鼻音 (m, n)、軟口蓋破裂音 (k, g)、および母音 u など日本人学生が苦手とする音については、文字や画像での説明よりも、教員が直接個別指導した方が理解と発音の改善が進むことが明らかになった。特に、本人は気がつきにくい口の周りの筋肉の動きや唇や舌などの調音器官に関する説明は、マンツーマンの指導が必要である。指導を受けて発音の仕方を修正し、音声認識アプリで正しく認識され、練習へのモチベーションが上がるというケースが数多く見られた。

- ◆ Clips (Apple 社が開発した iOS 用アプリ) は、音声認識による字幕を自動作成できるビデオ撮影アプリである。これを活用して発音練習を試みたところ、正しく認識されなかった部分について「自分の口が思っているよりも動いていない」という気づきを得る学生が複数見られた。その結果、教師からのアドバイスなしに自分の口の形を確認しながら発音を矯正するという学習行動が発生した。

- ◆ 音声認識アプリを活用した発音練習に関して、学生から以下のような感想・報告を得た：

- ◇ 学んだドイツ語をその場ですぐに発音確認することは、ドイツ語の学習において非常に役立った。グループの友達と発音を教えあったりすることも楽しくドイツ語を学ぶきっかけになった。頭で理解するだけでなく実際に発音して効果的にドイツ語を学べて楽しかった。
- ◇ どんどん認識されるようになって、上達が目に見えた。
- ◇ 発音が聞き取ってもらえることの嬉しさから積極的にどんどん発音できた。

##### (4) 例文データベースを活用したシナリオ作成

- ◆ Tatoeba Project は多言語例文データベースで、英語 95 万センテンス、ドイツ語 42 万センテンス、日本語 18 万センテンスなど、319 言語で合計 650 万を超える文例が登録され公開されている。(2018 年5 月現在) Tatoeba Project で日本語や英語の単語を入れて検索すると、その語を含む例文とその対訳が提示される。表現したい内容にぴったりでなくても、意味の近い表現が見つければ、単語を一部入れ替えて使用する。ドイツ語では、名詞を入れ替える場合には「格変化」、主語を入れ替える場合には「動詞の人称変化」に関する知識が必要になり、この作業が文法を理解するきっかけのひとつとなっている。
- ◆ 学生が実際にシナリオに取り込んで覚えた文例には以下のようなものがあつ

- た：
- 「ごめん」「ごめんですむとおもってるの！」
  - 「…」
- ◆ 例文データベースを活用したシナリオ作成に関して、学生から以下のような感想・報告を得た：
    - ◇ 単語や熟語を実際にシナリオに組み込もうとする中で、ドイツ語特有な複雑な文法事項を考え、理解することでドイツ語の理解につながったことであった。
    - ◇ 文法事項を見直した時に理解が進みやすく、バラバラに覚えていたことを一つにつなげることができた。
    - ◇ 自分達で表現の仕方を考えて調べることで印象深く残って覚えやすかった。
- (5) ビデオ撮影プロジェクトの評価法
- ◆ 発音の正確さ、文法の正確さ、どれだけ覚えているかなどを評価項目としてルーブリックを提示した。自己評価、グループ内での相互評価なども実施した。
  - ◆ ドイツ語の発音や表現に関する体験が少ない初学者にとっては、達成度評価はむずかしいことは予想されていたが、評価活動そのものの体験が少ないこともこれを困難にする要因の一つであった可能性がある。
  - ◆ 自己評価、相互評価は、評価するために自分自身や仲間の声・姿を客観的に観察することができるという点にメリットがあった。
  - ◆ 発音練習成果の提出、シナリオ作成、ビデオ撮影への貢献度など、通常の学習活動に関するデータも評価項目として活用できた。特に発音練習結果やシナリオ作成のログを取ることで、多人数クラスでも個々の学習状況を明確に把握することができるようになった。
- (6) ビデオ撮影プロジェクトを補完する、語彙や文法事項確認のための活動
- ◆ 語彙学習や文法理解のための練習など基本的に1人でできる学習は、45人が一つの場所に集まっているときにやる必要はないと考えている。しかし時々学習の進捗状況のチェックをするために、クラス全体でゲーム感覚のテストを行った。
  - ◆ 語彙学習用のQuizletは、オンライン・フラッシュカード以外に様々なゲーム感覚の学習パターンやテスト機能が自習用に用意されているが、Quizlet Liveというクラス活動用のサービスも提供されている。
  - ◆ Kahootは、2択から4択の問題を使った早押しクイズで、個人で点数を競ったりグループ対抗でゲームをすることもできる。
- ◆ QuizletもKahootも初等中等教育向けのサービスであるが、ゲームの要素は外的な学習動機付けとして機能することが確認できた。
- (7) 学習の動機付けや学習状況に関する調査
- ◆ 学生の意識に関しては、授業後の日誌（「今日のひとこと」とビデオ撮影後の自己評価、相互評価、授業に関するアンケートなどを分析した。最終年度春夏学期（前期）終わりのアンケートでは以下のような傾向があきらかになった。（受講者90人有効回答82件）
- **ドイツ語を頑張ろうと思うきっかけになった活動**（選択式。最大3つまで複数回答可）
    - ◇ ビデオ撮影（59人 72%）
    - ◇ QuizletやKahootなどのゲーム（34人、41.5%）
    - ◇ 一緒のグループになった友達（29人 35.4%）
  - **ビデオ撮影のどこが楽しいか**（自由記述よりキーワードを抽出して集計）
    - ◇ グループでの活動や友達との協力など（31人、37.8%）
    - ◇ 考える・行動する・声に出すなどの点（18人、22%）
    - ◇ 達成感・頑張れた・できたという点（16人、19.5%）
  - **ビデオ撮影のどこがドイツ語学習に役に立ったか**（自由記述よりキーワードを抽出して集計）
    - ◇ 記憶に残る（35人、42.7%）
    - ◇ 会話・発音のトレーニングになる（34人、41.5%）
    - ◇ 文法理解・語彙習得に役立つ（21人、25.6%）
  - **iPadを使った（音声認識アプリによる）発音練習について**（自由記述よりキーワードを抽出して集計）
    - ◇ 達成感・楽しさ・うれしさ（29人、35.4%）
    - ◇ 発音の正誤が自分で確認できる（16人、19.5%）
  - **シナリオ作成のどこが役に立ったか**（自由記述よりキーワードを抽出して集計）
    - ◇ 文法理解（39人、47.6%）
    - ◇ 表現を学ぶ・日本語との違いを知る（16人、19.5%）
    - ◇ 自分(たち)でできた（16人、19.5%）
  - 「今日のひとこと」には、以下のような感想が述べられていた：
    - ◇ 「他の授業を考えると集中しなけ

ればならない授業でした。でもその分ほかの授業に比べて明らかに記憶に残る授業でした。初めて習う言語で動画撮影を行うというハードルが高く感じられる内容でしたが、笑いながらできてとても楽しかったです」

- ◇ 「無茶しすぎた気がします。しかし、その分、もうひとつの授業が進むに連れて、『あっ、あれってこういうことだったんだ』という感動が増えたような気がします。」
- ◇ 「自分のビデオを見て、意外な所を間違っていたり、自分では言えてるつもりだったところが間違っていたり、口があんまり開いてなかったりと色々発見がありました。今度は、鏡の前で練習します。」

このように、ビデオ撮影プロジェクトをベースとした一連の学習活動は、学習の動機付けに役立ち、記憶の定着、文法や語彙習得、さらには自分自身の学習の振り返りにも役立っていることが明らかになった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)

- ① 岩居 弘樹, ICT が可能にした新しい外国語学習 (「声」中心の学び方), 情報処理学会論文誌: 教育とコンピューター32, 査読有, 2017, pp. 8 - 17.
- ② 岩居 弘樹, ドイツ語授業でのアクティブラーニング, ドイツ語教育 21 号, 査読有, 2017, pp. 17 - 22.
- ③ 岩居 弘樹, ICT を活用した外国語アクティブ・ラーニング: iPad を活用したドイツ語初級クラスの例, コンピュータ&エデュケーション 39, 査読有, 2015, pp. 13 - 18.

〔学会発表〕(計3件)

- ① 岩居 弘樹・田川 千尋・神田 麻衣子, ネイティブスピーカーとデジタルデバイスを活用した多言語演習の試み, 日本デジタル教科書学会第六回年次大会, 20170820, 青山学院大学 (東京).
- ② 岩居 弘樹, 大阪大学アクティブラーニング教室 (HALC) の紹介と活用事例, サイエンティフィック・システム研究会, 20161029, ANA クラウンプラザ神戸 (兵庫県).
- ③ 岩居 弘樹, ICT を活用した外国語学習の例, 2016PC カンファレンス, 20160810, 大阪大学 (大阪府).

〔図書〕(計1件)

- ① 今尾 康裕, 岡田 悠佑, 岩居 弘樹他, 開拓社, 英語教育徹底リフレッシュ グローバル化と21世紀型の教育, 2017, 332 (80 - 92).

〔その他〕

ホームページ:

ICT を活用した外国語学習の例 (2017 年 7 月版)

<https://osaka-u.padlet.org/iwaihiroki/FLxICT2017>

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

岩居 弘樹 (IWAI, Hiroki)

大阪大学・全学教育推進機構・教授

研究者番号: 20213267