OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	音声認識アプリを活用したドイツ語発音練習の試み : ICT 支援外国語アクティブラーニングの実践報告
Author(s)	岩居, 弘樹
Citation	大阪大学高等教育研究. 2013, 1, p. 51-58
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/24841
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

大阪大学高等教育研究 （2012）1，51−58

【教育実践レポート】

音声認識アプリを活用したドイツ語発音練習の試み

―ICT支援外国語アクティブラーニングの実践報告―

岩居　弘樹

1. はじめに

筆者は1990年代初め頃から授業で学生のドイツ語学習の成果をビデオ撮影するという取り組みをしている（岩居2002）．2004年頃からは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を研究実践してきた（森・新庄・岩居2005, 森・新庄・岩居2006, 岩居2008, 岩居2010）．また2008年からはモバイル端末を活用したドイツ語アクティブラーニングを展開している．現在でも3～4人グループでドイツ語の寸劇をビデオ撮影し公開することを目標とした協調学習を行なっているが，2011年からモバイル端末の合成音声アプリや音声認識アプリを用いて，単語や文の発音を学生自身の手で確認するという授業も試みている（岩居2011, 岩居2012）．

本稿では，次世代のICT支援学習環境として注目されているタブレット端末を用いたドイツ語授業のうち発音練習についての実践事例を報告する．

2. 発音練習のためのICTツール

2.1 PCの時代まで

発音練習の素材としては，教科書に付属のCD，ネット上にあるMP3ファイル，電子辞書に内蔵されている単語や文の音声データ，DVDを始めとしたビデオ教材などがあり，最近では YouTubeなどのオンラインビデオも外国語学習教材として活用され始めている(1)．しかし，これらの教材はすべて教える側から「与えられたもの」であり，学習者自身が「言いたい」と思った表現が必ずしもその中にあるとは限らない．さらに，学習者が自分の発音を正しいのかどうか判断するためのツールもこれまで存在しなかった．

少人数クラスで，かつネイティブスピーカーがいるような環境であれば，学習者が望むドイツ語を録音したり個別指導したりできるかもしれないが，残念ながら実現の可能性は低いと言えよう．

2.2 合成音声アプリ・サービス

筆者は2008年からiPhone / iPod touch などを活用した授業の実験を始めた(2) が，その際合成音声アプリ（Speak it!）を偶然発見した．合成音声といえば，平板でいかにも合成したとわかるような不自然な音声という偏見をもっていたが，現在では英語だけでなくドイツ語でもかなり自然な音声の再現が可能になっている(3)．

2012年末現在，筆者は以下のサービスやアプリを利用したり学習者に薦めたりしている．

＜インターネットサービス＞

AcapelaBox(4)：Acapela Group が運営する合成音声エンジンのサイトで，読み上げのみであれば無料で利用できる．MP3ファイル作成は有料となる．Flashで動くため iOSデバイスでは使用できない．（写真1）

写真 1

AT&T Natural Voices® Text-to-Speech Demo(5)：AT&Tが運営しているデモサイト．英語，ドイツ語，フランス語，スペイン語，イタリア語が利用でき，音声ファ

所　属：大阪大学全学教育推進機構
連絡先：iwai@celas.osaka-u.ac.jp

イル（wavファイル）をダウンロードすることもできる．（写真2）

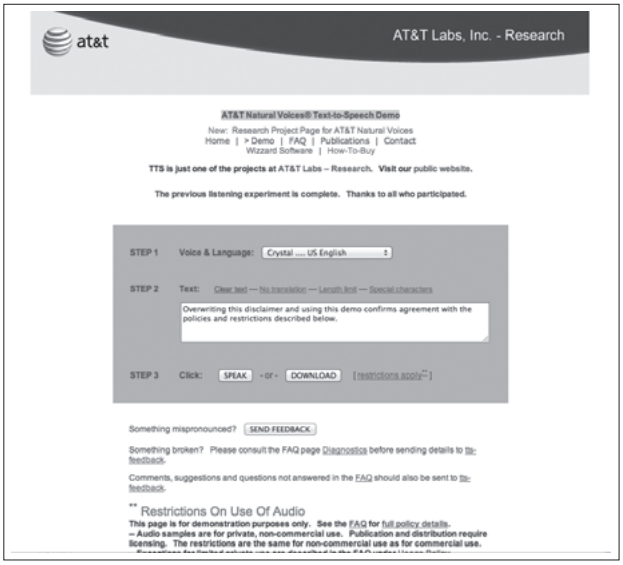

写真 2

SitePal[6]：Oddcast Inc. が提供しているサービスで，現在30言語に対応している[7]．デモ版は無料で利用できる．（写真3）

写真 3

＜iOSアプリ＞

Speak it![8]：Acapela Group の合成音声エンジンを利用した有料アプリで，入力したテキストを音声ファイル（AIFFファイル）として保存することができる点が優れている．

Voice Dream Reader[9]：Speak it! と同じAcapela Group の合成音声エンジンを利用している．Lite版は無料で使える．Webページのテキストや Dropbox[10] に保存したPDFファイルをインポートして読み上げさせることができる点が優れている．

その他，iSpeech Text-to-Speech[11]，VoiceReader[12] などの合成音声アプリがある．

2.3 音声認識アプリ

筆者は現在，音声認識アプリ Dragon Dictation[13] を利用している． Dragon Dictationは，iPhone や iPad のマイクで拾った音声を解析し，テキスト化するサービスである．

まず，簡単な予備実験として筆者の母語である日本語で試したところ，かなりの正確さで認識され驚いたのを覚えている．英語，ドイツ語，中国語，韓国語などのネイティブスピーカーにも試してもらったが，それぞれの言語でほぼ正確に認識された．そして，ネイティブスピーカーであっても発音不明瞭な場合は誤認識されることが多いこともわかった．筆者は日本語の音声認識を頻繁に使っているが，早口で滑舌が悪い場合は誤認識が多い．逆に明瞭さを意識してはっきりと話すとかなりの確率で正しく認識される．

筆者の専門領域であるドイツ語で試したところ，「正しい発音」を意識すると正しく認識されることが多かったが，意識せずに発音すると正しく認識されなかった．また自分では正しいと思っていた音が正しく認識されない場合，ネイティブスピーカーの音声を聴いて模倣すると正しく認識されるということも多数あった．

また，恥ずかしいことだが，筆者が「できるつもりになっていた」英語は，いかにクリアに発音しても正しく認識されない．つまり，これはインプットされる音声の質の問題ではなく発音が間違っているということの現れである．「正しいと思っている」発音は正しく認識されず，ネイティブスピーカーの発音を無心に聴いて真似をしようとすると正しく認識される．このような失敗の繰り返しを経て Dragon Dictationの授業での利用が始まった．

Dragon Dictation の使い方は非常にシンプルで，画面センターにある録音ボタンを押して話し，スクリーンをタップして終了すると，認識結果のテキストが表示される（写真4）．

写真 4

写真 5

このアプリの長所は，認識結果が曖昧な場合他の候補を表示できる点にある（写真5）．他の音声認識アプリではこのような機能は実装されていない．

一方，このアプリはネイティブスピーカーによる個人での利用を想定されているため，特定の利用者の癖をプロファイルに残すように設計されている．そのため学習者の誤認識結果が「癖」として記録され，誤認識が定着してしまうケースが見られる．また，筆者の授業環境の

ように機器を共有している場合，前回使っていた学習者のプロファイルが残っていて，正しく認識されないということもある．このような場合，「プロファイルの削除」をすることで解決することが多い[14]．アプリの再起動も有効な場合がある．

なお，Dragon Dicationと同様のサービスとしてGoogle の音声認識がある．Android系スマートフォンを持っている学習者にはこれを薦めている．Google の音声認識はNuance系の音声認識とは異なり，単語単位で認識される．つまり，発話途中でどんどん変換され，非常に反応が早く感じられる．しかし，少しポーズを置くと音声認識が終わり自動的に検索結果表示画面に切り替わるため，発音練習の道具としては使いづらい．また，認識結果が曖昧な場合の別候補は提示されない．

3. 活用事例と問題点・課題

3.1 活用事例

授業では，合成音声アプリ/サービスと音声認識アプリとの組み合わせで練習を行っている[15]．

甲南大学 iCALL教室[16] での授業ではiPad がひとり1台用意されているため，2人組でひとりが合成音声アプリを立ち上げ，その音声を聞きながらもうひとりが音声認識アプリで練習するというスタイルをとることができる（写真6）．1台でアプリを切り替えながら練習するよりも効率がよく，2人で協力しながら互いに発音チェックできる点が大きなメリットになっている．

写真 6

大阪大学ではCALL教室を使用して授業を行なっている．iPadは2人に1台程度しか用意できていないためCALL教室のPCを使ってSitePalなどの合成音声サービスで音を聴き，iPadの音声認識アプリで発音を確認するという使い方をするケースが多い．この場合は個人練習が中心になり，従来型のCALL授業のような「交流のない」授業になる可能性があるので筆者はあまり薦めていない（写真7）．

写真 7

2012年度はiPhoneを所有する学習者が増加したので，それぞれ Dragon Dictationをインストールし練習するようにアドバイスしている（写真8）．

写真 8

また，授業外でも聴き取り練習と語彙練習ができるように合成音声エンジンが搭載された Quizlet[17] というフラッシュカード作成サービスを利用している．（写真9）Quizlet は学習者自身でフラッシュカードを作成し，音を聞きながらの反復練習ができる．テストやゲームなども用意されている．ただし，このサービスでは音声の読み上げスピードが調整できないため，学習者からは「早すぎて聞き取れない」という不満がでることがある．

写真 9

3.2 学生たちが取った記録と現場での経験から見えること

学習者には，Dragon Dictationを使う際には，練習記録用のフォーム（写真10）に記録をとるように指導

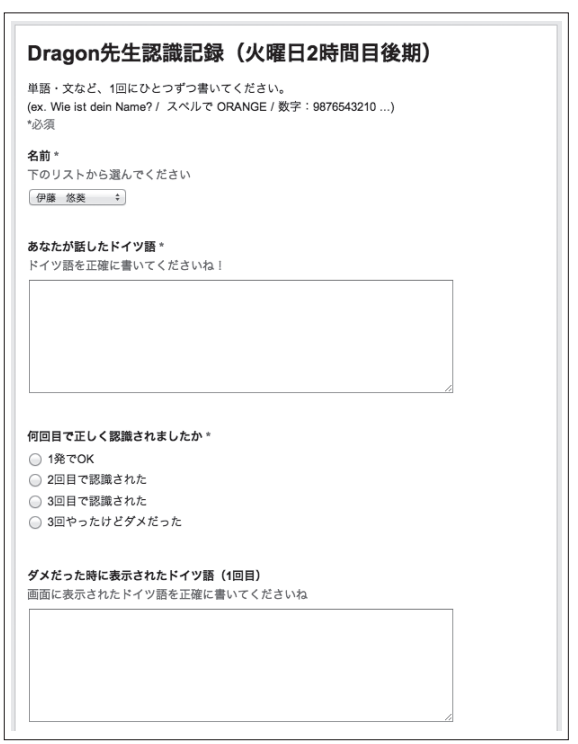

写真 10

した．練習に夢中になり記録を取り忘れるということが頻繁に起こったが，それでも2012年前期後期あわせて4000件ほどの記録が提出されている．

この練習記録と授業での対応から，音声認識による練習で見られる学生の特徴的誤認識と練習の仕方が徐々に明らかになってきている．

まず，学習者の発音が正しく認識されない場合，音声教材などで発音を再確認したり適切な指導をすることで，正しく認識されるケースが多い．しかし，指導も省察もなくむやみに繰り返し発音した場合には決して正しく認識されることはなく，むしろ誤った発音を定着させる恐れがある．これは筆者が事前に行った実験でも同様の体験をした．

Dragon Dictation を使った練習では，[l]/[r]，[b]/[v] など日本人ドイツ語学習者が苦手とする発音の正誤が明らかになる以外にも，" Mantel" と発音したつもりなのに "Warte" と認識されたり，" Zimmer " が " Thema " と認識されるなど，従来見逃されがちだった発音の曖昧さが顕在化する．前者は[m]音と[n]音の練習，後者は[ts]音の練習で正しく認識されるようになるが，すぐにもとに戻ってしまう．

授業ではまず，比較的認識されやすい単語を練習し，「通じた喜び」を擬似経験すると，次のステップに進みやすくなるかもしれない． 練習記録と授業観察から，比較的認識されやすいドイツ語には以下のようなものがあった：

・Frankfurt, Hamburg など学習者が知っている地名
・Montag, Dienstag, Mittwoch ... のように曜日を連続して発音した場合
・Wie spät ist es?
・Lange nicht gesehen.
・auf der linken Seite

練習記録の中には，発音に関する以下のような学生の気付きもあった：

【wann】
"w"に意識すると，warenになり，"nn"に意識すると，dannになってしまいます

【mit dem Bus】
口を丸めたらBusが認識された

【Spielst du gern Fußball?】
duが認識されないのでうまくいかないのだと思う・・[u]の練習で改善した

【Es ist zehn nach zwei.】
zehnの発音を先生のおっしゃったとおりにすればできました

【schön", "hübsch", "Freut mich"】
聞こえたままに言ったらうまくいった

また，複数の学生に共通する以下のような誤認識結果があった：

【[f]音 [b]音 の曖昧さが顕著に出ている例】
・**F**uß**b**all → **d**as **w**ar

【[g]音 の曖昧さが顕著に出ている例】
・**G**uten Tag → **d**urch den Tag / **d**ritten Tag
・Also **g**ut →Also **B**rot

【[f]音の曖昧さが顕著に出ている例】
・**Fr**eut mich → **l**eute / **h**eute / **w**ollte / **h**alte ..

【[v]音の弱さが顕著に出ている例】
・**W**oher kommst du? → **V**orher / **D**aher ...

【[ts]音 [n]音 の曖昧さが顕著に出ている例】
・Es ist 2.10 Uhr (**z**eh**n** nach zwei). → zäh**ne** /denn / seh**r** ...

この練習方法を採用してからの最大の変化は，ドイツ語を積極的に声に出す時間が飛躍的に増えたことである．授業時間90分の半分以上を発音練習にあてても学習者のモチベーションが下がらず熱心に練習を続けていた．また，筆者とTAが巡回して個別に指導を行うとこともできるようになった．

3.3 アプリ使用時の問題点・トラブル

＜合成音声の言語設定＞

合成音声や音声認識アプリでは「言語設定」が必要である．特にインターネットサービスでは，合成音声でドイツ語を選択したつもりが「Dutch」になっていたというケースが良く見られた．

先に紹介した合成音声アプリ Voice Dream Reader[(9)]

は，言語を自動認識する機能を備えている．筆者がこれまで確認した限りでは，英語・ドイツ語・日本語・中国語は言語を切り替えずに正しく認識されていた．Voice Dream Reader は，クリップボード経由でのテキストのコピー＆ペースト以外にも，URLを指定してWebページのテキストを読み上げさせることができる．日本語の合成音声には不満が残るが，英語やドイツ語に関しては実用レベルに達していると思われる．

＜カーソル位置からの読み上げ＞

一方，テキスト中のある特定の単語，フレーズ，センテンスをカーソルのある位置から聞きたいというケースがよくみられたが，Speak it! や Voice Dream Reader では難しい．この場合は Voice Reader[12] が適しているのだが，残念ながら言語の自動認識機能は備わっていない．

＜音声認識の言語設定＞

デバイスを共用で使うと，他の授業で中国語やフランス語に設定されたDragon Dictation でそのまま気が付かずにドイツ語の練習しているということが時々あった[18]．

音声認識と合成音声を組み合わせた通訳アプリ Vocre[19] は選択されている言語が表示されるため，Dragon Dictationのような問題は起きにくい．（写真11）音声認識　は，Dragon Dictationと同じNuanceのエンジンを使用しているので認識結果はDragon Dictationと同じだが，Dragon Dictationが持っている「変換候補の表示」機能がないため，発音が曖昧なケースに対応できない．

写真 11

4. 学生の声

このような発音練習に重点をおいた取り組みに対して学生たちは次のような感想を述べている[20]．

*** 学生の感想から ***

「iPadを取り入れたDragon先生[21] による発音トレーニングなどは何度も反復して練習でき，変化も観察しやすいので個人的に気に入った勉強方法だった．自主学習に利用できる良い教材がネット上にたくさんある事を実感でき，活用していきたいと感じた．」

「授業ではこれでもかというくらい発音練習をしたのでまだたくさんの独文が頭の中に残っています．」

「機械おんちの僕でも何とかビデオ撮影などのりきれたのでよかったです．自分のドイツ語の発音がどうなのかをドラゴン先生で試せて楽しかったです．あっという間に前期が終わった感じがします．」

「発音が難しく発音できないもどかしさを感じていた．しかし，その分ドラゴン先生などで発音が認識されたときの喜びはとても大きかったように思える．」

「正しく認識してもらうためのポイントはあまりスペルを気にせず，site pal が読んだのをそのまま真似することだと思いました．」

「この講義を受け始めた頃はこの講義で本当に力がつくのか不安でしたが，フレーズをある程度覚えていくともう一つのドイツ語文法のほうで出てきた文章を周りの人よりかなり理解することができたので実際に力がついているのを実感することができました．」

「Site Pal で聞き取って，Dragon先生にチェックしてもらう繰り返しは発音の向上が確認しやすくて，勉強がやりやすいですが，短期記憶で音声を再現しているだけ感が否めないので，原稿を印刷して寝る前に繰り返し眺めて定着するよう心がけています．」

「ドラゴン先生に単語だけじゃなくて文章全体を聞き取ってもらえた時の嬉しさは半端ないです．」

「Dragonで何度も発音の練習をしているといつの間にかドイツ語の発音が上達していたのにも気づいた．外国語は喋れば喋るほど身につくものだと実感した．」

「前よりかなり認識してもらえるようになり自信を持てるようになりました．やっぱり認識してもらえ

ると楽しいです.」

学生たちの感想からは，学習成果・ヤル気・充実感・満足感が読み取れる．ドイツ語学習を楽しみ「達成感」を得ていることがわかる．

5. 終わりに

このように，合成音声アプリと音声認識アプリ導入のメリットは，従来は難しかった発音の良し悪しの判定を，学習者自身で手軽に行えるようになった点にある．またこれにより，学習者自身が自発的かつ積極的に発音練習を始め，発音の改善に意識を向け始めたことは注目に値する．

練習の際には学習者に，「音声認識アプリの認識率は100%ではないが，正しく認識されれば，少なくとも『通じる発音である』と想定できる．しかし，正しく認識されないからといって通じないドイツ語であるというわけではない」と繰り返し強調しているが，それでも「全然認識してもらえない」と落ち込む学習者がいる．音声認識システムの認識結果から，学習者自身が問題点を見つけ発音を改善するための指導法や教材開発にはさらなる調査研究が必要である．現状では，発音練習を「機械任せ」にすることはできない．

謝辞：本研究はJSPS科研費 12003287 の助成を受けている．

2013.1.4日受付／2013.1.29日受理

参考文献

1) 岩居弘樹（2002）「マルチメディア技術を用いた外国語授業の可能性」教養論叢117（慶應義塾大学法学部）,pp.69-85
2) 森朋子，新庄あいみ，岩居弘樹（2005）「大学の言語教育における実践的なCSCLとその質的調査―Web上の学習日誌から解釈される学びの多様性」コンピュータ＆エデュケーション，Vol.19 pp.66-69
3) 森朋子，新庄あいみ，岩居弘樹（2006）「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
4) 岩居弘樹（2008）「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～」,『創造と実践』大阪大学大学教育実践センター , No.7, pp.18-25
5) 岩居弘樹（2010）「ビデオカメラを活用したコンピュータ支援協調学習（ドイツ語初級クラスの例）」,『2010年度外国語教育メディア学会関西支部秋季研究大会予稿集』p.11
6) 岩居弘樹（2011）「授業支援システムの活用と学生とのコミュニケーション『日誌』機能の活用についての実践報告.」大阪大学大学教育実践センター紀要7, pp.1-7
7) 岩居弘樹（2011）「ドイツ語初級クラスでのiPad活用事例」『2011年度外国語教育メディア学会関西支部秋季研究大会予稿集』
8) 岩居弘樹（2012）「iPadを活用したドイツ語アクティブラーニング」『大阪大学大学教育実践センター紀要』8, pp.1-8

注釈

(1) YouTubeのドイツ語教材を収集したブログ：http://dafmov.rockys.name/ 参照.
(2) JSPS科研費 20520498（平成20年から平成22年）.
(3) もちろん，イントネーションや文アクセントが不自然な場合もあり，人間が話す音声と比べるとものの足りない部分がある.
(4) http://www.acapela-box.com/
(5) http://www2.research.att.com/~ttsweb/tts/demo.php
(6) http://www.sitepal.com/
(7) http://www.oddcast.com/technologies/tts/
(8) http://future-apps.net/Speak_it%21/Speak_it%21.html
(9) http://www.voicedream.com/
(10) クラウドストレージサービス http://www.dropbox.com
(11) iSpeechの合成音声エンジンを利用した有料アプリ http://www.ispeech.org/apps/tts
(12) Linguatec社の合成音声エンジンを利用した有料アプリ http://www.linguatecapps.de/voicereader/features
(13) Nuance Communications, Inc. が無料で提供しているアプリ http://www.nuancemobilelife.com/apps/dragon-dictation. 同社が発売しているPC用音声認識ソフトDragon (R) Naturally Speaking (R) をベースにしている．Dragon Dictation は2012年12月30日現在，以下の40言語に対応している．2009年12月にiPhone用無料アプリがリリースされ，現在でもiPod touch 第2世代のような古い機種でもマイクをつければ使用できる．音声認識は，音のみを認識して文字に置き換えているわけではない．音声認識システムのバックグラウンドには当該言語の辞書と膨大な数のデータベースが存在し，これを参照している．前後の語の出現頻度も判断材料のひとつになっているが，意味の解析を行なって結果を表示しているわけではない．従って存在しない単語が表示されることはないが，意味不明の文が表示されることはある.
(14) 必ずしもプロファイルデータが原因とは限らないが，同じ学習者の発音が，別の機器なら問題なく認識されることも確認されている.
(15) Dragon Dictationについては，筆者が実際にデモンストレーションして，「教師でも」正しく認識されないことがある点，ネイティブスピーカーでも正しく認識されないこ

とがあることを伝え，このシステムが完璧なものではないことを知らせている．

(16) 甲南大学が2012年度に設置した語学用iPad教室 http://www.kilc.konan-u.ac.jp/modules/info/index.php?content_id=6

(17) http://quizlet.com/

(18) どの言語に設定されているか明示されないというインターフェイスの問題であるが，Dragon Dictationはそもそも言語学習のためのツールとして開発されているわけではないので仕方ないという側面もある．

(19) 有料アプリiOS版とAndroid版が公開されている．http://www.vocre.com/

(20) 授業支援システム上で毎週「今日のひとこと」を書くように指示しているが，その中でこのような発音練習に関する感想が多数寄せられている．ここでは2012年の受講者の感想を引用した．受講者の所属は工学部1年生，および基礎工学部1年生である．

(21) 学生たちはDragon Dictationを「Dragon 先生」と呼んでいる．

German Voice Training with a Speech Recognition System

Hiroki IWAI

In this paper, I introduce an experimental pronunciation practice activity that involves the use of iPads. Students listened to the pronunciation of German words and sentences created using a text-to-speech app such as “Speak it!” and checked their pronunciation by themselves using a speech recognition app such as “Dragon Dictation.”
The results of the exercise with the speech recognition app often showed the typical weak points of Japanese students with regard to the pronunciation of sounds such as “f,” “b,” and “w” in German. During this training, some students successfully corrected their pronunciation without help from their instructors. This made the students feel happy and gave them motivation for the next exercise.
Through this learning method, foreign language students will have more chances to speak in the target language. Many of the students in this study had a positive impression about the method.

Keywords:
speech to text, pronunciation practice, active learning, iPad, German lesson

Affiliation: Center for Education in Liberal Arts and Sciences, Osaka University, JAPAN