

平成 21 年 6 月 1 日現在

研究種目：若手研究（B）  
 研究期間：2006～2008  
 課題番号：18720106  
 研究課題名（和文） ドイツ語のリズムと調音運動に関する対照音声学的研究  
 研究課題名（英文） Contrastive phonetic study of rhythm and articulatory movements in German and Japanese  
 研究代表者  
 林 良子（HAYASHI RYOKO）  
 神戸大学・大学院国際文化科学研究科・准教授  
 研究者番号：20347785

## 研究成果の概要：

日本人学習者にとって習得が困難とされているドイツ語のリズムや調音について、実験音声学的手法を用いて特徴を明らかにし、発音訓練に有効と思われる練習プログラムを作成して、その訓練効果について検討した。検討した項目は、ドイツ語の母音持続時間、機能語の実現、リズム構造（PVI を用いた分析）、ポーズ、話速と流暢性評価の関係、各母音の調音点、イントネーションパターンであった。これらの点について日本人学習者によるドイツ語発音と比較し、音声的母語干渉の特徴を明らかにした。

## 交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,300,000	0	1,300,000
2007年度	1,300,000	0	1,300,000
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	240,000	3,640,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：言語学・言語学

キーワード：ドイツ語・母音・韻律・視覚フィードバック・調音運動・音声教育

## 1. 研究開始当初の背景

ドイツ語は英語と同様、ストレス時間制御言語（stress-timed language）に属し、強勢、音節構造などの点で、英語との共通点を挙げられることが多い。しかし、ドイツ語音声の時間構造は、機能語の弱形の形成、音声弱化の度合いなどにおいて、大きく英語と異なり、話速によっても大きくその形態を変えることから、日本語を母語とするドイツ語学習者

にとって聞き取りにおいても、発音面においても困難を生じさせる要因となっている。

本研究は、ドイツ語と日本語や英語のリズム構造の対照研究を行なうとともに、学習者音声と対照し、母語干渉の特徴を明らかにするものである。また、これまで不明な点が多かったドイツ語における音声弱化（脱落、同化など）の調音の特徴についても観察を行なう。

## 2. 研究の目的

(1) ドイツ語、英語で既出版されている音声データや音声データベースを用い、母音・子音長と音声弱化の観点から両言語のリズム構造を分析する。分析には、PVI (Pairwise Variability Indices, Grabe, 2002) など、複数の測定手法の応用を試み、それぞれの結果の違いについても議論する。

(2) 日本人学習者にとって、特に発音困難な音声弱化現象の生成過程を、話速やスタイルの異なる音声データを用いて分析するとともに、MRI-Movie 等を用いて調音の観察を行う。

(3) 研究の成果は、これまでに申請者が行なってきたドイツ語学習者音声に関する研究と合わせ、音響情報を用いた総合的な科学的ドイツ語音声コミュニケーション学習教材の開発に集約させる。

## 3. 研究の方法

(1) ドイツ語音声データベース (The Kiel Corpus of Read Speech: Institut für Phonetik und digitale Sprachverarbeitung, 1994) を用い、ドイツ語読み上げ文における時間制御について測定を行なった。

(2) 上記(1)のコーパスと同様の文を、日本人ドイツ語学習者に読んでもらい、日本語からの音声的母語干渉を検討するための資料として、ドイツ語学習者音声データベースを構築した。また、(1)と同様の計測も行なった。得られたデータをドイツ語母語話者によって流暢性について評価してもらった。

(3) MRI 動画を用いたドイツ語の基本的な母音に関する既存の調音データを整理し、ドイツ語の調音運動について、日本語と対比した。

(4) ドイツ語母音、子音、および韻律について、それぞれの音響特徴を視覚的に示し、発音者にフィードバックする装置を開発した。(次頁図 1～3)

(5) 上記(4)の発音訓練の結果について、音声を収録し、訓練前後の発音の変化について分析した。

(6) 上記(4)(5)で用いた訓練用ソフトをドイツ語音声学習教材として生かせるよう、改良を行なった。

## 4. 研究成果

(1) 日本人学習者によるドイツ語読み上げ音声について、音声分析によって、以下の知見が得られた。

① ドイツ語話者では、ストレスのある母音は、ストレスのない母音に比べて持続時間が長くなるのに比べ、学習者では両者はほとんど変わらず、異なった時間制御が行なわれていた。

② ドイツ語話者では機能語の発音について、一定の音声弱化が頻繁に見られるのに対し、日本人学習者では母音挿入など特有の形がとられ、機能語を丁寧に発音しすぎていることが観察された。

③ 日本人学習者による単文および文章の発音について、ドイツ語話者に流暢性評価をしてもらったところ、話速 (speech rate および articulation rate)、ポーズ数、ポーズ長と高い相関が示された。高い流暢性評価を得るためには、少なくとも 3.5 シラブル/秒以上の速さが必要である可能性も示唆された。

④ 日本人学習者によるドイツ語発音では、語の繰り返しや、延伸、フィラーがほとんど観察されなかったが、中断、途切れとされる発音エラーがよく観察された。ドイツ語話者では、このような特徴は見られなかった。

⑤ いわゆる長母音、短母音において、ドイツ語話者では音色の差異があるのに対し、日本人学習者では、持続時間の差の他に母音の音色の差異は見られなかった。

③ スピーチリズムに関して、PVI 値が日本語のそれと類似しており、母語干渉を受けていることが示唆された。

(2) 視覚フィードバックを用いたドイツ語発音訓練システムを用いた訓練およびアンケート調査によって、以下の知見が得られた。

① 従来、どんな訓練方法によっても正確な発音の実現が難しいとされていたオーウムラウト ([ø̯], [œ]), ウーウムラウト ([u̯], [y]) の発音で、円唇の度合いが高まった。

② アンケート調査により、学習者がウムラウト、r/l の発音が最も難しい音であると感じていることが示された。

③ 長短母音における音色の差異は、難しいとは意識されず、また練習による効果も低か

った。

④ 平叙文におけるハットパターンについて、学習者が難しいと意識されず、練習による効果も低かった。

⑤ 従来難しいとされてきた、文末部にフォーカスのある文の発音には、大きな改善が見られた。

(3) 得られた上記の知見を生かし、日本語母語とする学習者に役立つ、ドイツ語発音学習に役立つフィードバック学習プログラムを作成した。練習プログラムは、

- ・ ドイツ語の母音の第一、第二フォルマントを抽出し、二次元マトリックス上に表示する「フォルマント・ラッキング・プログラム」(図1)
- ・ ネイティブスピーカーの単語発音のスペクトログラム、第一、第二フォルマントと、学習者のものを並べて比較することのできる「フォルマント表示プログラム」(図2)
- ・ ネイティブスピーカーの短文発音のピッチ曲線と学習者のそれを並べて比較することのできる「プロソディー表示プログラム」(図3)

の3種類であり、日本人学習者にとって特に習得が困難である母音、子音、イントネーションパターンを中心に学べるような内容を編集した。

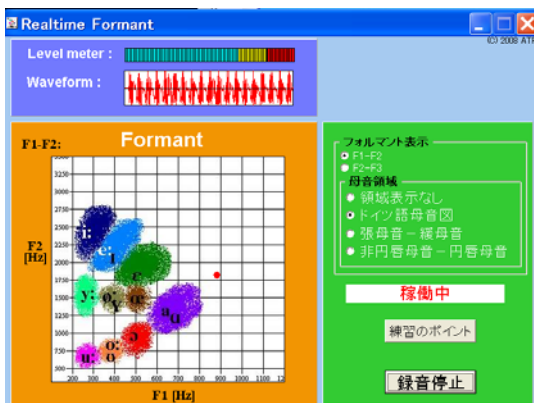


図1 フォルマントトラッキング・プログラム

図中左側の赤点は、話者の声のフォルマント分析結果を示す(横軸 F1 は口の開き、縦軸 F2 は舌の位置の前後におよそ対応)

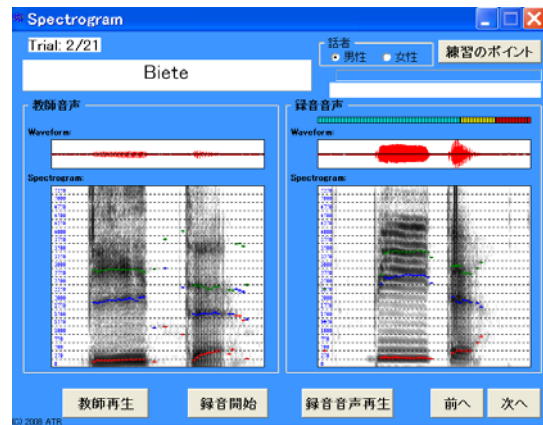


図2 スペクトログラム表示プログラム

左側に母語話者の発音、右側に学習者の発音を示す。スペクトログラム上の赤線、青線が、第一、第二フォルマントを示す。横軸は時間。学習者は、自分の発音とネイティブスピーカーによる発音を、スペクトログラムに表示された各音の時間的配置や、第一、第二フォルマントの高さについて比べることができる。

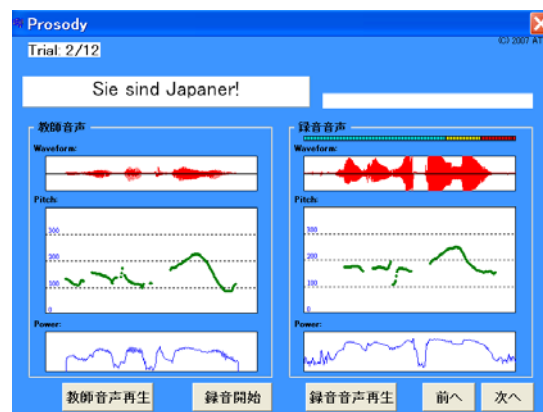


図3 プロソディー表示プログラム

左側に母語話者の発音、右側に学習者の発音を示す。それぞれの上段から音声波形、ピッチ曲線、インテンシティーが示されている。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計5件)

① 林良子(2009 発行予定)「フィードバック訓練によるドイツ語母音・韻律の習得—ATR-CALL-Deutschを用いた発音訓練結果—」、『ドイツ語教育』14, 査読有

② 林良子・安田麗・山田玲子(2009)「非母語の母音習得における視覚フィードバック学習の効果—ドイツ語前舌円唇母音の学習—」, 『日本音響学会春季研究発表会講演論文集』, 565-567, 査読無

③ 安田麗(2007)「学習者音声におけるドイツ語スピーチリズム—母音持続時間と機能語の弱化の分析—」, 『ドイツ語教育』12, 48-61, 査読有

④ 林良子・安田麗(2006)「フリーウェア音声分析ツールを用いたドイツ語音声分析方法」, 『ドイツ語情報処理研究』17, 13-24, 査読有

⑤ Ryoko Hayashi (2006) Zur Erlernung der “schwierigen” Vokale Deutschen -Empirische Untersuchungen zur phonetischen Interferenz vom Deutschen ins Japanische, *Dogilmunhak* (韓国独文学会誌) 98/47, 49-58, 査読有

[学会発表] (計4件)

① 林良子・安田麗・山田玲子「非母語の母音習得における視覚フィードバック学習の効果—ドイツ語前舌円唇母音の学習—」, 日本音響学会春季研究発表会, 2009年3月18日, 東京工業大学

② 林良子・安田麗「ATR-CALL-DEUTSCH, MRI動画資料を用いたドイツ語音声の学習」, ドイツ語教育研究会, 2008年11月21日, 東京ゲーテ・インスティトゥート

③ 林良子・安田麗「フィードバック訓練によるドイツ語母音・韻律の習得—ATR-CALL-Deutschを用いた発音訓練結果—」, 日本独文学会秋季研究発表会, 2008年10月12日, 岡山大学

④ 安田麗・林良子「ドイツ語におけるスピーチリズム—母語話者と日本人学習者のスピーチリズムの比較—」, 日本独文学会春季研究発表会, 2007年6月9日, 東京大学

[図書] (計2件)

① 林良子「外国語母音発音の教示方法とその効果—ドイツ語変母音に関する音響分析と知覚実験—」, 今石元久編『音声言語研究のパラダイム』(総ページ数 539), 303-316, 和泉書院, 2008年

② 林良子「外国語音声に見られるポーズと流暢性の分析」, 定延利之・中川正之編『音声文法の対照』(総ページ数 218), 93-102, くろしお出版, 2007年

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

林 良子 (HAYASHI RYOKO)

神戸大学・大学院国際文化科学研究科・准教授

研究者番号: 20347785

### (2) 研究分担者

なし

### (3) 連携研究者

なし

### (4) 研究協力者

安田 麗 (YASUDA REI)

神戸大学・大学院国際文化科学研究科・博士後期課程大学院生