慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	ドイツ語母音発音の獲得に関する基礎調査
Sub Title	A basic research on the acquisition of German vowel [u:]
Author	島﨑, のぞみ(Shimazaki, Nozomi) 林, 良子(Hayashi, Ryoko) 境, 一三(Sakai, Kazumi)
Publisher	慶應義塾大学外国語教育研究センター
Publication year	2010
Jtitle	慶應義塾外国語教育研究 (Journal of foreign language education). Vol.7, (2010.) ,p.73- 81
JaLC DOI	
Abstract	This study surveys pronunciation patterns of German vowels by Japanese learners. At present, many learners of German who speak Japanese as their L1 encounter problems in acquiring consonant clusters, intonations and rhythms of the target language. These problems are due to: 1) differences between Japanese and German consonant systems and 2) limited opportunities for learners beyond the classroom to hear German sounds and evaluate the sounds they produce. This research points to the need for a tool that enables learners to continue their learning even when they do not have access to a formal learning environment such as a school. Against this background, this study aims to create a manual for learners who wish to enhance their learning at home, by using ATR CALL Deutsch. To that end, this study seeks to grasp which specific German sounds pose difficulty to Japanese learners. In particular, it focuses on the vowel [u:], which tends to exhibit characteristic differences between German and Japanese Speakers.
Notes	研究ノート
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AA12043414-20100000-0073

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

ドイツ語母音発音の獲得に関する基礎調査

島　﨑　のぞみ
林　　良　子
境　　一　三

A Basic Research on the Acquisition of German vowel [uː]

This study surveys pronunciation patterns of German vowels by Japanese learners. At present, many learners of German who speak Japanese as their L1 encounter problems in acquiring consonant clusters, intonations and rhythms of the target language. These problems are due to: 1) differences between Japanese and German consonant systems and 2) limited opportunities for learners beyond the classroom to hear German sounds and evaluate the sounds they produce. This research points to the need for a tool that enables learners to continue their learning even when they do not have access to a formal learning environment such as a school. Against this background, this study aims to create a manual for learners who wish to enhance their learning at home, by using ATR CALL Deutsch. To that end, this study seeks to grasp which specific German sounds pose difficulty to Japanese learners. In particular, it focuses on the vowel [uː], which tends to exhibit characteristic differences between German and Japanese Speakers.

1．はじめに

本研究では、日本語母語話者を対象として行った、ドイツ語母音の発音に関する調査とその結果について報告する。

日本語母語話者のドイツ語の音声面での学習に際しては、各母音や子音結合、イントネーション、リズムの獲得という点で、多くの学習者が問題を抱えている。この背景としては、日本語とドイツ語の音韻体系の相違が大きく影響している点に加え、ドイツ語の音声を耳にする時間や、産出した音声の評価を行う機会が、指導者を必要とする授業等に限られていることが挙げられる。このような点を踏まえて、本研究では ATR CALL Deutsch[1)] を用いた発音習得が自宅でも可能になるように、自律的な学習の指針となるマニュアル作成を目指しており、本

稿ではそのための基礎研究として、母音［u:］に着目して論考を進めた。

まず、マニュアル作成にあたって重要な課題となるのが、具体的で、かつ、現状に基づいた調査を行うことにあり、その調査から得られたデータを分析し、日本人ドイツ語学習者が抱える問題点を把握することである。次に必要とされる手順は、分析から得られたデータの分類と、どのような手法で指示を行った時に、最も効果的な学習結果を得ることができるかを類型化することにある。本稿では、その基礎部分の調査方法について、改善点を含めて考察を行う。

なお、本研究は教室での対面式の学習形式に加えて、PC（ATR CALL Deutsch）等の学習コンテンツを用いた自律学習のための環境設定をも考慮していることから、その支援となる補助教材の必要性に着眼点を置いたところに特徴がある。

本稿では、日本語母語話者とドイツ語母語話者の発音で、特に相違が目立つ（Hayashi：2005、林：2009、Pompino-Marschall：1995）とされている母音［u:］について、両母語話者の産出音声から第２フォルマントの値に着目して、調査の紹介を行うと共に、調査結果の概要について報告する。

２． 先行研究

ドイツ語および日本語の母音に関する研究自体は、フォルマントという形で明確に特徴が示されることから、比較的古くから研究が行われきた（Schulte-Pelkum：1976、城生：2008、林：2007）。両言語間の母音を台形図に置き換えると、特徴の差が大きくあらわれ、ドイツ語の母音［u:］と日本語の母音［ɯ］が異なることが既に指摘されている。しかしながら、これまでの研究においては、純粋に音声学的な側面からの調査が主体であり、また、教育の場においてどのような指導によってどの程度の変化が期待できるかについてはあまり研究が進められておらず、適切な指導法を見出したものは未だ少ない。その数少ない研究の中で、林（2009）は、複数の指導パターンについて、どの表現・手法が最も日本人ドイツ語学習者の発音の変化に影響するかを調査している。

３． 調査概要

３−１． 被験者

被験者には、基本的な条件として、ドイツ語の学習歴を有する人とし、主として学習開始半年から１年半前後の初習者の協力を得て調査を行った。被験者詳細については、表１の通りであり、音声収録にあたっては、被験者の成長過程での言語・学習環境や出身・生活地に関する簡単なアンケートに記入してもらった。

＊ドイツでの居住経験

被験者	年齢	学習歴	英語学習歴	週の授業時間
A	19歳	0.4年	6.4年	3回（4.5時間）
B	20歳	0.4年	6.4年	3回（4.5時間）
C	19歳	0.4年	6.4年	3回（4.5時間）
D	19歳	0.5年	7年	3回（4.5時間）
E	20歳	3.4年	7.4年	2回 （3時間）
F	20歳	1.5年 ＊（4年）	3年	1回（1.5時間）

表1　被験者に関する情報

被験者Eについては、ドイツ語学習歴が3.4年であり、他の被験者に比して若干学習歴が長いが、高校においてドイツ語の授業を受講していたとの回答を得ている。また、被験者Fについては、ドイツ語の学習開始は大学入学後とのことであったが、4年間ドイツの日本人学校に通学していたという点で、他の被験者とは成長過程における学習環境を異にしている。しかしながら、被験者の回答では、主要言語を日本語としており、在独中も主として母語である日本語を使用していたとのことで、他の被験者と同群として扱い、データ収集にあたった。

本研究で調査対象とした被験者の一週間のドイツ語学習時間（受講する授業時間数）は、ほぼすべての被験者において週3回4.5時間という回答が得られた。

3−2．使用機器

本研究の調査では、Arcadia社製Acoustic Core 8（使用パソコンOS：Windows 7）を用いて録音を行い、録画は130万画素ウェブカメラ（Buffalo）を利用して録画を行った。

調査方法としては、防音室における録音環境を整えることができなかったが、静かな環境設定をすることができたことから、雑音による影響を受けることなく、鮮明な音声波形を得ることができた。

3−3．調査方法

調査時には、主として次に挙げる4点を中心として実験内容を構成したことから、段階別のタスクとして順序立てて録音にあたった。

第一段階：　学習者のもともとの発音

第二段階：　IPA[2)]を参考にした発音

第三段階：　ネイティブ・スピーカーの音声を模倣した発音

最終段階：　ATR CALL Deutschを利用した発音

第一に、「学習者のもともとの発音」を録音する際には、被験者の調音の変化を比較するため、日本語およびドイツ語の５母音を基本音声として録音した。録音は、日本語では「あいうえお」の順に、ドイツ語では「i, e, a, o, u」の順に指定し、それぞれ２回ずつ、当該の言語として意識して発音するよう指示した。ここで、日本語の発音として「あいうえお」の順に指定した理由としては、日本語母語話者が五十音順の体系に慣れているという点が挙げられ、順序を入れ替えてドイツ語の発音を「i, e, a, o, u」とした理由としては、図１の母音台形図で、前舌で開口度の狭い発音から最も開口度の広い調音点に移行し、後舌の狭い開口度に達するようにＶ字を書くように、開口度と舌の位置をずらすことで発音できるようにしたことが挙げられる。

第二に、「IPA を参考にした発音」の録音では、録音前に調音点に関する説明を加えることで、被験者に調音点を意識させ、調音上の変化が見られるかを試すことを目的とした[3)]。IPA 導入の際には、まず、図２の口腔断面図を用いて、母音の調音点の位置関係を確認し、調音位置のイメージの定着を図った。続いて、図１の母音四角形を用いて舌の位置および開口度との関係の説明を行い、①～③の順で、開口度を広げていくことで調音点を変化させるという感覚を試してもらい、録音を行った。

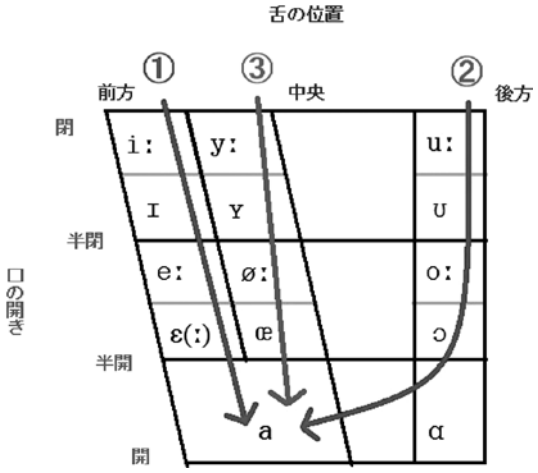

図１：母音台形図

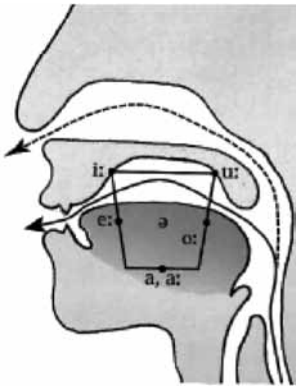

図２：口腔断面図
（新倉 & Lipsky：2005）より

第三に、「ネイティブ・スピーカーの音声を模倣した発音」では、図１の①～③について、ネイティブ・スピーカーの発音を聞いた直後に模倣をするという方法で録音を行った。Hayashi（2005）の調査結果からは、日本で出版されている複数のドイツ語学習教材による発音方法の簡単な解説文による指示よりも、聴取音を忠実に模倣しようとした場合に、最も正確

な発音できたことが紹介されている[4)]。しかしながら、聴取音の模倣の最大の欠点として、学習成果が持続性を欠くことが挙げられることから、本研究においては、聴取音の模倣の妥当性を検証することも考慮しながら調査を行った。

第四に、「ATR CALL Deutsch を利用した発音」では、このソフトによって PC の画面上にリアルタイムで映し出される調音点を示す赤い点を、図３のように特定の枠内に入れることで、被験者自身が、発音した音の調音点の位置を視覚的に捉え、ターゲット音の調音点を探りながら発音するようになっている。実際のトレーニングおよび録音時には、被験者には ATR CALL Deutsch によるリアルタイムフォルマント表示の他、被験者本人の口元の画像を PC 画面上に提示することで、被験者自身が自分の調音方法を客観的に比較・評価することができるようにした。林（2009）では、CALL 教室において14名の学生による ATR CALL Deutsch を用いた学習前後の比較検証を行っている。調査結果としては、短母音［ʊ］における変化は２名の学習者のみで観察されたが、多くの学習者の長母音［u:］の調音で第２フォルマント（F2）の値が低くなり、ドイツ語母語話者の発音に近い音へと変化したことが報告されている[5)]。本研究では、視覚情報に特化した林の調査に加え、聴覚からの情報も含めた ATR CALL Deutsch の利用による調音点の変化という視点から、４つに分けた学習段階の最終形として調査を行った。

これら４つの各段階では、聴取音の模倣による聴覚情報と、母音台形図に記された IPA や被験者本人の口元、PC 画面に表示される調音点による視覚情報のいずれかが含まれており、各被験者が聴覚情報と視覚情報のどちらかを優位とする傾向が見られるか、また、両方の情報を同時に与えた場合に効果が見られるかについて調査した。

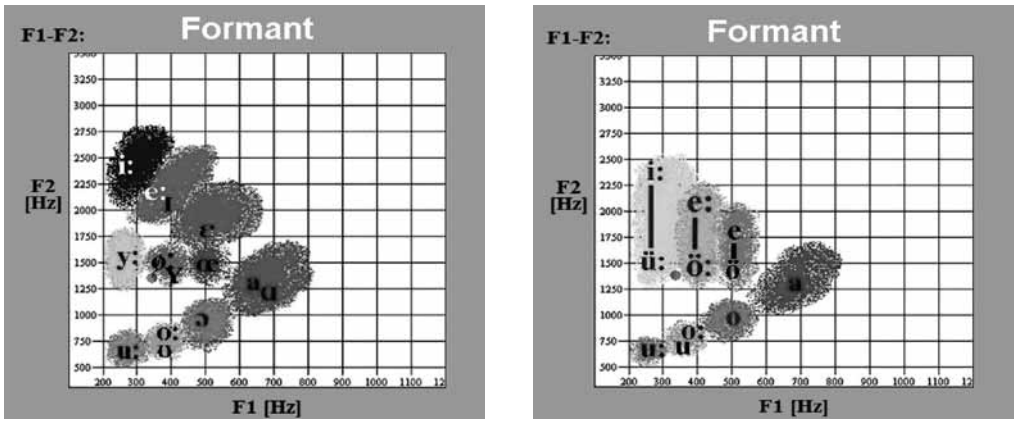

図３：開発・提供：国際電気通信基礎技術研究所（ATR）・林良子（神戸大学）

４． 調査の成果

詳細な結果については分析中であるため、本稿においては録音中の被験者から得られたコメントを中心に報告する。

全体的に、普段の学習では、これまでに発音をあまり意識したことがないという意見が多く、日本語とドイツ語の /u/ の差異が十分に認識されていないことが判明した。例えば、第二段階「IPA を参考にした発音」では、自己評価として変化を感じ取った被験者は少なく、実験中の被験者の意見として、「変化が感じられない」、「どこに調音点があるのか、感覚がよくわからない」という声が多く聞かれた。実際に、測定をする調査者の聴覚印象上では大きな変化は確認されないことが多かったが、録音中に PC 画面上に表示される被験者の口元の映像からは、開口度や口の形を意識的に変化させようとしている様子がうかがえた。

第三段階「ネイティブ・スピーカーの音声の模倣をした発音」における調査では、被験者によっては、かなり効果があることが確認された。中には、この傾向が強くあらわれる被験者もおり、林（2007）で指摘されているように、聴取音の模倣が外国語音声習得において重要な役割を担うことが推測される。しかしながら、前述したように、この方法は学習効果の持続性に乏しいことから、瞬間的な模倣の域を超え、学習者個人が一定の音として産出できるようにし、さらにその効果をより長い時間保ち、定着させるための訓練を開発する必要がある。

この点の解決に向けて、第四段階「ATR CALL Deutsch を利用した発音」についても調査を行った。この方法でも、基本の調査タイプ①～③を行い、特に［u:］に焦点を当てて被験者の様子を観察した。調査の際には、被験者に第二段階および第三段階の練習・録音で行ったことを思い出してもらいながら、自由に発音してもらった。その結果としては、第１フォルマントはおよそ 300～400 Hz 付近に出現し、第２フォルマントは 1250～1500 Hz 付近に頻出する傾向が見られた。この傾向は、ほぼ全ての被験者に見られ、図３の一番左下に表示されている円がドイツ語の一般的な［u:］の調音点とは大幅に周波数帯域が異なっていた。また、被験者によっては［u:］と発音しようとしていても、実際には［o:］に聞こえてしまうケース、ないしは［o:］の周波数成分を多分に含み、意図する調音と異なる部分に反映されてしまうというケースも見られた。

ATR CALL Deutsch を利用する欠点としては、PC の画面に集中してしまうことから、調音点を変えるという意識がおろそかになってしまうこと、視覚情報にばかり頼ることから、自らが発する音を、聴取から得られる情報によって調整することが困難になってしまうことが挙げられる。しかしながら、トレーニング中にドイツ語母語話者による発音の調音点に近づく被験者も多くみられたことから、視覚情報を用いて調音点の変化を試すことで、より正しいと感じられる調音法をイメージ化することにつながったと考えられる。上述の結果については、今後、録画・録音によって得られたデータを詳細に分析し、聴覚印象によって人間が知覚できる

レベルのものと、フォルマントの計測によって物理的に分析されるレベルのものの双方向から検証を進めることで、具体的かつ明確な検証結果として提示できるよう、研究を進めることを考えている。

5．考察

以上、本調査では４つの段階を踏むことで、発音の変化に関する検証を行ってきた。これらの調査結果からは、まず、聴覚情報と視覚情報の両面からの刺激が重要である可能性が示唆された。このことは、第三の調査によって、音声の模倣による聴覚情報と口元の動画による視覚情報の重要性が確認されたことに起因している。加えて、第四の調査によって別の視点からの視覚情報を導入することで、更なる調音点の変化が期待されるという点からも言及することができるが、引き続き、データの詳しい検証のもとに考察を進める必要がある。

次に、円唇後舌狭母音［u:］の調音については、個々の学習者が、ある程度固定化された共通の視覚的なイメージを持つことが、調音点を形成する上での重要な要素となると考えられる。被験者に持ってもらいたいこの共通のイメージとは、口腔を唇歯側と咽頭側の対極に引き延ばすようなものであり、声道を普段よりも長くし、空気の通り道を大きく確保することで、共鳴腔の機能を最大限に活用するようなものである。このようにして生成された音声は、共鳴する体積が増え、豊かな反響を伴うことから、非常に深みのある音として産出されるためである。このイメージについても、調査中に、被験者に対して調査者のイメージとして身振りを交えて口頭説明したが、言葉での説明では被験者によって捉え方や程度に差が生じることが、今回の調査によって判明した。このことから、画像を提示することで視覚的な理解を深めることができるよう、提示方法の工夫が求められる。

第二および第三段階の調査結果からは、被験者によって聴覚情報に反応しやすいタイプと視覚情報に反応しやすい被験者のタイプがあることがわかった。

なお、第四段階の調査で判明した第１フォルマント 300～400Hz 付近、第２フォルマント 1250～1500Hz 付近での出現傾向は、日本語母語話者特有の非円唇後舌狭母音［ɯ］の調音によるもので、ドイツ語母語話者によって産出される本来の円唇後舌狭母音［u:］とは、特に第２フォルマントの値で大きく異なる。この相違に関しては矯正が非常に困難であり、本研究の第二および第三の調査者による聴覚印象上の調査でも、第四の調査によるリアルタイムフォルマントの表示結果からも、変化が見られた被験者と、ほとんど変わらなかった被験者とに二分した。現段階での調査結果の分析からは、どの段階において最も効果的に周波数帯域が変化したかを明示するまでには至っていないが、調査を通して、声道を長くし、共鳴腔を広く確保するというイメージを持つことが、［u:］の調音点形成に影響する可能性が示唆された。このイメージについては、わかりやすくするために、図示することが求められる。

６．まとめ

全体的に、ATR CALL Deutsch を利用する場合、被験者は主として自分の口元の映像よりも PC 画面上に映し出される調音点を食い入るように見つめ、ターゲットの枠の中に点を入れることに集中してしまう傾向が強い。一方で、何らかの方法で被験者に自分の発音した音声を聞きながら発音を調整する作業が必要となることから、視覚情報と聴覚情報のバランスを保つための工夫が必要であると感じられた。このことは、学習者が視覚情報と聴覚情報のどちらを優先させるタイプかという点とも関係が深いことから、今後の課題のひとつとして検証事項に含めたいと考えている。

ふたつ目の課題としては、ネイティブ・スピーカーによるモデル音声の提示のみではなく、被験者自身の調音と比較するために、モデルの口元画像を提示することで、聴覚と視覚双方の情報提示が発音習得に与える影響についても検証を行いたいと考えている。

謝　辞

本研究は、文部科学省私立大学学術研究高度化推進事業学術フロンティア事業助成、慶應義塾大学外国語教育研究センター「行動中心複言語学習（AOP）プロジェクト」の一環として行われている研究であり、フランス語の母音練習ソフト開発および調査と共に研究を進めている。フランス語の共同研究者である関西大学外国語学部教授菊地歌子氏および本研究において被験者としてご協力いただいた方々に、この場をお借りして感謝の意を表する。

なお、本稿は、日本独文学会2010年度秋季研究発表会において行ったブース発表をもとにしている。

註

1）国際電気通信基礎技術研究所（ATR）・林良子（神戸大学）による共同開発で作成された母音のフォルマント検知による音声学習プログラムのドイツ語版

2）International Phonetic Alphabet（国際音声記号）

3）IPA から正確な音声を産出するためには繰り返しの訓練が必要となるが、本稿では IPA と直接的に結びつく正しい音声の調音を目指すものではなく、何らかの形で変化が現れるかという点に加え、その次の段階の調査での調音点の移動を意識化させるという目的もあり、調音点を理論的に理解するための手段として IPA を導入した。

4）Hayashi, R. (2005): Zur Produktion der deutschen Umlaute durch japanische Deutschlerner.　この研究では、調査の対象音を O-Umlaut としている。この研究では、市販されている22の教材の中から O-Umlaut の説明文を、（1）/e/ と /o/ の間の音、（2）/o/ の口の構えで /e/、（3）唇を丸めて /e/、（4）/e/ と言いながら唇を丸める、という 4 タイプに分類し、加えて（5）産出音声の模倣の 5 つの中で、どの説明文が最も効果的であるかを検証している。

5）林良子（2009）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―、p. 11

参考文献

Hayashi, R. (2005): Zur Produktion der deutschen Umlaute durch japanische Deutschlerner. 日本独文学会, *Neue Beitrage zur Germanistik* (123), pp. 62-71

Pompino-Marschall, B. (1995): Einführung in die Phonetik. Walter de Gruyter・Berlin・New York

Schulte-Pelkum, R. (1976): Interferenzfehler bei deutschsprechenden Japanern. In: Stickel, G. (Hrsg.), *Deutsch-japanische Kontraste vorstudien zu einer kontrastiven Grammatik*. TBL Verlag Gunter Narr・Tübingen 59-111

城生 佰太郎（1992）:『音声学』新装増訂三版、アポロン

城生 佰太郎（2008）:『実験音声学入門』サン・エデュケーショナル

Kent, R. D. & Read, C.（1996）『音声の音響分析』海文堂出版

島﨑のぞみ（2008）:「子音結合部の音声知覚と調音 ―ドイツ語の学習年数を基準として行った調査と提案―」、日本独文学会ドイツ語教育部会『ドイツ語教育』13号、pp. 30-42

新倉真矢子・Angela Lipsky（2005）:『ドイツ語発音・聞き取りトレーニングブック』三修社

林良子（2007）:「外国語母音発音の教示方法とその効果―ドイツ語編母音に関する音韻分析と知覚実験―」『音声言語研究のパラダイム』今石元久編、和泉書院

林良子（2009）:「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―」、日本独文学会ドイツ語教育部会『ドイツ語教育』14号、pp. 4-16