

令和 6 年 5 月 27 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K00572

研究課題名（和文）複言語習得と文字インプットに関する音声学的研究

研究課題名（英文）A Phonetic Study on Multilingual Acquisition and Orthographic Input

研究代表者

安田 麗（Yasuda, Rei）

神戸大学・大学教育推進機構・講師

研究者番号：60711322

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、複言語習得における文字インプットと音声産出の関係について実証的に明らかにするものである。第三言語習得の研究では、言語間の文法面での類似性に注目したものが多く、先行研究の結果より言語間の干渉が示唆されている。さらに外国語習得におけるインプットの研究では、母語と目標言語の間でつづり字インプットが発音に与える影響の可能性を説いている。本研究は、これらの各分野での先行研究の知見を応用し、いまだ明らかになっていない第三言語習得における文字インプットと音声産出について実証的に明らかにし、日本の外国語教育の現状に即した音声指導教材を開発するものである。

研究成果の学術的意義や社会的意義

第三言語習得の研究分野、文字インプットの研究分野での先行研究の知見を応用し、英語を第1外国語としドイツ語を第2外国語として学習する日本語母語話者のドイツ語発音におけるつづり字インプットと音声産出の関係を、実証的に明らかにすることができた。これにより、ドイツ語を学習する大学生が英語の学習経験を活かし、ドイツ語の音声効率的に学習しながら、英語の運用能力も保持、向上できるような音声指導法の開発に繋げることができた。

研究成果の概要（英文）：Many native speakers of Japanese learn English as a foreign language first and then other languages as their second or third foreign languages. Therefore, in foreign language education other than English in Japanese higher education, there is a premise that the learner has knowledge of English in addition to knowledge of Japanese. Given this situation of foreign language education in Japan, it is possible that, in the process of learning the pronunciation of a second foreign language, there is interference not only from the mother tongue but also from English. Furthermore, the pronunciation of the second foreign language could also influence the already studied English; that is, there is also a possibility of cross-linguistic transfer and interference. The current research investigates the relationship between the first and second foreign language in the process of learning the pronunciation of foreign languages.

研究分野：音声学

キーワード：複言語教育 音声習得

様式 C-19、F-19-1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

本研究は、複言語習得における言語間の類似性や干渉に着眼し、特に文字インプットと音声産出の関係について実証的に明らかにするものである。第三言語習得の研究では、言語間の語彙、意味、統語面などの文法面での類似性に注目したものが多く、先行研究の結果よりL2からL3へ、またはL3からL2へ互いに影響する可能性が示唆されている。さらに外国語習得におけるインプットの研究では、母語と目標言語の間でつづり字インプットが発音に与える影響の可能性を説いている。本研究は、これらの各分野での先行研究の知見を応用し、いまだ明らかになっていない第三言語習得における文字インプットと音声産出について実証的に明らかにし、日本の外国語教育の現状に即した音声指導教材を開発するものである。

2. 研究の目的

本研究は、第2外国語の音声習得面に焦点をあて、音声生成面、学習効果、知覚面から多角的に複言語の音声習得プロセスを検討し、学習にもっとも効果的な教材の開発を行うことを目的とする。そして最終的には、第1外国語である英語の能力を保持しながら英語の学習経験を活かし、複数の言語運用能力を備えた人材を育成することが求められる高等教育機関の教育において寄与することを目指す。これまでの研究から、日本語母語話者の第2外国語の発音において、母語である日本語ではなく、第1外国語である英語の影響と考えられる音声的特徴が多く観察された。これらの音声的特徴は日本語には存在せず、英語のつづり字の影響を受けている可能性が考えられた。そこで、英語以外の外国語学習におけるつづり字インプットと音声産出の関係に着眼し、その実態を明らかにし第2外国語の効果的な発音指導教材を開発することを目指す。

3. 研究の方法

本研究では、語末閉鎖音/b//d//g/と/p//t//k/の発音に焦点をあて、音声生成実験、学習実験、聴取実験による評価という3つの実験を行った。

(1) つづり字インプットの音声への影響を実証(音声生成実験-予備実験-)

(2) 学習教材と学習効果の検証(学習実験と聴取実験による評価)

(3) つづり字インプットの影響を考慮した音声指導教材の開発(まとめ)

(1) 予備実験はつづり字が学習者の発音にどのような影響を与えるかを調べるために、日本人ドイツ語学習者を対象に音声生成実験を行った。実験方法は先行研究を再検討し、文字インプットの影響を考慮した発音課題を絵を用いて本研究に即するよう応用した。音響分析の対象としたのは、語末閉鎖音/d/と/t/の発音であり、文字提示がある場合と文字提示がない場合のドイツ語と英語の語末閉鎖子音の発音の実態を明らかにすることを試みた。

(2) 学習実験では日本人ドイツ語学習者を実験群と統制群(各10名)に分け、予備実験で得られた結果をもとに作成した発音練習を行ってもらい、発音課題の音声を収録した。発音と文字インプット、単語の親密度、学習効果を検証するために、日本人ドイツ語学習者を対象にドイツ語と英語の発音課題を使用し音声生成実験を行い、データを収録した。発音課題は予備実験の結果と先行研究を再検討し、モデル音声と文字、絵をそれぞれ組み合わせて本研究に即するよう応用し作成した。実験参加者を実験群と統制群に分け、文字提示の有無や単語の親密度の違いによってどのように発音が異なるか、一定期間を空けて再び収録した縦断的データを分析することにより学習効果も検証した。得られたデータの分析結果を総合考察し研究の総まとめを行った。

4. 研究成果

(1) つづり字インプットの発音への影響

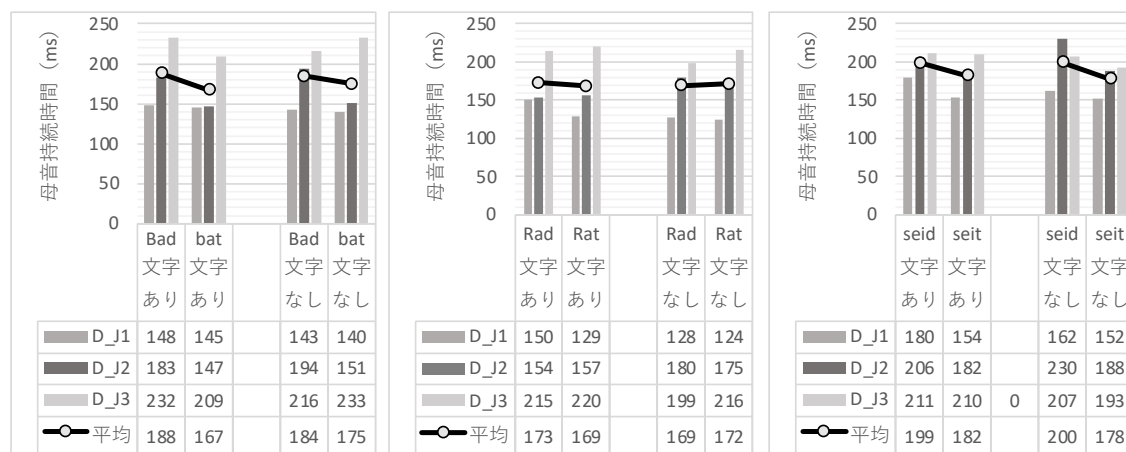
つづり字インプットの発音への影響を検証するために、日本人ドイツ語学習者を対象に行った音声生成実験の結果を報告する。実験参加者に文字提示がある場合と文字提示がない場合のドイツ語と英語を発音してもらい、音声を収録し音響分析を行った。その結果、ドイツ語の語末閉鎖子音の発音では、文字提示ありの場合と文字提示なしの場合で違いがあること、個人差も大きいことがわかった。英語の語末閉鎖子音の発音では、文字提示のあり、なしにかかわらず発音に大きな違いはなく、個人差もほとんど見られなかった。これらの結果より、日本人学習者にとって英語の文字表記と発音はすでに定着しており、発音に文字インプットの有無による影響はそれほど見られないが、ドイツ語の文字表記と発音は定着が十分ではなく、第一外国語である英語の文字表記と発音の影響を受けている可能性が考えられた。以下に分析結果の詳細を述べる。

ドイツ語の分析結果では、ドイツ語学習者の①語末閉鎖子音の直前の母音持続時間は、文字提示ありの場合は、いずれのペアでも語末が/d/の語(Bad, Rad, seid)の方がおおむね長い傾向であることがわかった。しかし、結果を詳細にみると個人差や単語による差もあることがわかった。特にRad/Ratのペアでは、母音持続時間にほとんど差はないものの、2名の話者がRatの方が3ms~5ms母音持続時間が長かった。一方、文字提示なしの場合は、語末が/d/の語(Bad, Rad, seid)の方が母音持続時間が長いという傾向は文字提示ありの場合と同様ではあるが、Rad/RatのペアについてはRatの方が母音持続時間が長い話者も見られた。②語末閉鎖子音の閉鎖区間については、文字提示あり、文字提示なしのいずれの場合でも語末が/t/の語(bat, Rat, seit)

の方が長いことがわかった。話者ごとに結果を見ても、Rad/Rat のペアにおける1名の発話を除くすべての発話において、語末が/t/の語の方が/d/の語よりも閉鎖区間が長かった。さらに、その差を文字提示ありと文字提示なしの場合で比較すると、文字提示ありの方が差が大きく (Bad/bat: 34ms, Rad/Rat: 22ms, seid/seit: 32ms) 文字提示なしの方が差が小さかった (Bad/bat: 17ms, Rad/Rat: 5ms, seid/seit: 25ms)。差が小さいということは、ペアの2語の発音の差が小さく、中和の度合いがより強いといえる。したがって、文字提示なしの場合、つまり文字インプットがない場合の方が、文字と発音の結びつきに影響されることが少なくなり、ペアの語の閉鎖区間の差が小さく、語末子音の中和の度合いがより強くなるのではないかと考える。

英語の分析結果では、ドイツ語学習者の①語末閉鎖子音の直前の母音持続時間は、文字提示ありの場合は、いずれのペアでも語末が/d/の語 (bad, rod, side) の方が語末が/t/の語 (bat, rot, sight) よりも長かった。文字提示なしの場合も、同様の結果であった。母音持続時間の差については、文字提示ありと文字提示なしの場合で大きな差はみられず、文字インプットの有無による発音の違いはほとんどないと言える。また、個別の結果を見ても、話者によって母音持続時間の差にばらつきはあるものの、語末が/d/の語の方が長いという傾向は同じであり、ドイツ語に比べて個人による発音のばらつきが少ないと言える。②語末閉鎖子音の閉鎖区間については、文字提示あり、文字提示なしのいずれの場合でも語末が/t/の語 (bat, rot, sight) の方が、語末が/d/の語 (bad, rod, side) よりも長いことがわかった。文字提示ありと文字提示なしの閉鎖区間の差についても、大きな違いはなく、文字インプットの有無による発音の違いは観察されなかった。ただし、話者ごとに結果を見ると、rod/rot のペアにおける1名の発音は文字提示ありの場合も、文字提示なしの場合も、rodの方がrotよりも長く、他と異なる傾向であった。この話者については、ドイツ語のRad/Ratの発音でも他の話者とは反対の傾向を見せており、これについては個人の発音の特性または他の原因があると考えられる。Young-Scholten (2002) では、学習方法、つまりインプットの違いによって発音に影響が表れ、母語話者の音声に多く触れる聴覚インプットによる学習の割合が多い話者ほど語末閉鎖子音の習得ができていると述べている。この話者に関しては、ドイツ滞在経験がなく、文字インプットによる学習が多いと推測でき、そのため書記素と音素のつながりが十分に定着していない可能性も考えられる。ドイツ語よりも英語の発音において、文字提示ありと文字提示なしの差や個人差による違いがみられなかったことは、英語の文字と音の結びつきが学習によって定着しているという結果を表していると考ええる。

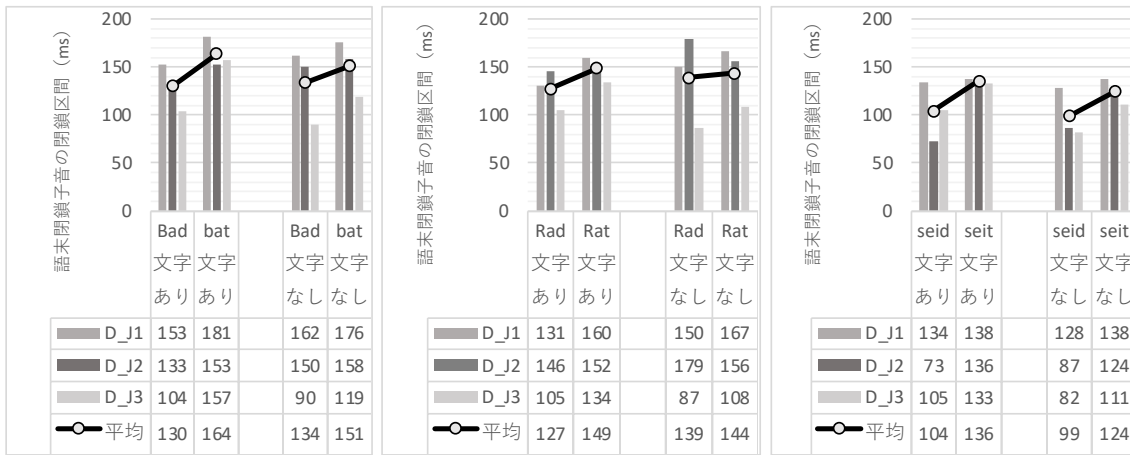
これまでの先行研究と同様にドイツ語の語末閉鎖子音の無声化は、発音規則では語末に有声、無声の対立がなくなる語のペアであっても、実際の発音では音響的要素には違いがあり中和 (“neutralization”) が不完全であることがわかった (Smith et al., 2009)。それに加えて、文字提示の有無による発音にも違いがあることわかり、ドイツ語学習者の語末閉鎖子音の発音習得があまり正確にできていない原因の一つとして表記の問題があることが示唆された。ドイツ語は英語と文字や綴りが同じものや類似している語が多くドイツ語を発音する場合により強く英語の影響を受けているのではないかと推測する。以下に結果の一部を図で示す。



(左から) 図1 Bad/batの語末閉鎖子音の直前の母音持続時間

図2 Rad/Ratの語末閉鎖子音の直前の母音持続時間

図3 seid/seitの語末閉鎖子音の直前の母音持続時間



(左から) 図4 Bad/bat の語末閉鎖子音の閉鎖区間

図5 Rad/Rat の語末閉鎖子音の閉鎖区間

図6 seid/seit の語末閉鎖子音の閉鎖区間

(参考文献)

Smith, B. L., Hayes-Harb, H., Bruss, M. and Harker, A. (2009). Production and perception of voicing and devoicing in similar German and English word pairs by native speakers of German. *Journal of Phonetics*, 37, 257-275.

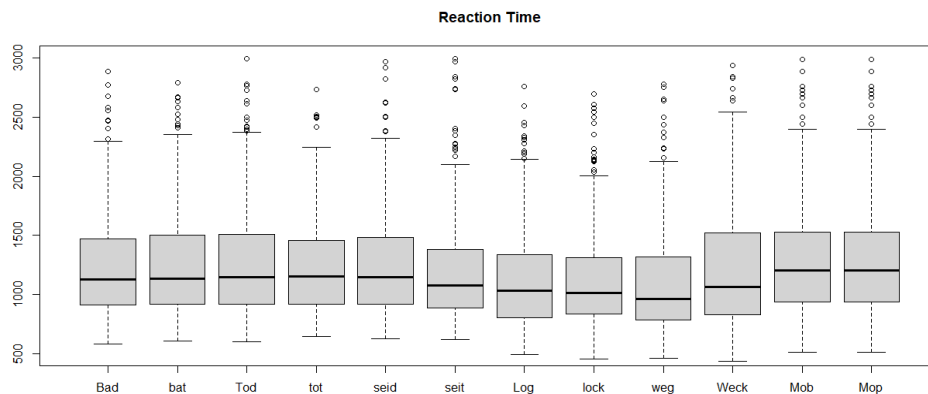
Young-Scholten, M. (2002). Orthographic input in L2 phonological development. In P. Burmeister, T. Piske, & A. Rohde (Eds.), *An investigated view of language development: Papers in honour of Henning Wode* (pp. 263-279). Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.

(2) 語末閉鎖子音の発音と知覚

日本人ドイツ語学習者がドイツ語の語末閉鎖子音の無声化をどのように習得し、ドイツ語母語話者はこれらの音をどのように知覚しているのかを実証した。実験1では、日本人ドイツ語学習者、ドイツ語母語話者、日本人ロシア語学習者の語末閉鎖子音 (/b//d//g//p//t//k/) の発音の実態を明らかにするために、ドイツ語とロシア語、英語の音声生成実験を行った。その結果、日本人ドイツ語学習者のドイツ語の語末閉鎖子音の発音はドイツ語母語話者と比べて有声子音と無声子音の場合で音響的要素の違いが大きいことがわかった。実験2では、ドイツ語母語話者がドイツ語の語末閉鎖子音 (/b//d//g//p//t//k/) をどのように知覚しているのかを聴取実験を行い明らかにした。その結果、ドイツ語母語話者は、ほとんどの検査語のペアで正答率は5割前後であり偶然確率に近い結果であり、語末の綴りが有声の語と無声の語の違いは文脈が無い場合、これらの音響的特徴の違いを必ずしも正確に聞き分けることができていないことがわかった。以下に実験2の詳細について述べる。

実験2では、ドイツ語母語話者を対象にした聴取実験を行い、ドイツ語の語末閉鎖子音 (/b//d//g//p//t//k/) をどのように知覚しているのか、語末閉鎖子音の種類によって知覚の正確性は異なるのかについて検証した。その結果、ほとんどの検査語のペアで正答率は5割前後であり偶然確率に近い結果であったことから、語末の綴りが有声の語と無声の語の違いをドイツ語母語話者は正確に知覚しているというわけではないことがわかった。さらに検出力指標 d' や判断基準 c についても個人差が大きく、聴者によって判断の傾向が違っていたり、判断基準が異なっていたりするため全体の判断基準については不明な点が多い。一方、語末が /g//k/ の語のペア Log-lock と weg-Weck の正答率は他の語よりも高いことから、語末閉鎖子音の種類によっても正答率が異なると言える。音響分析の結果、Log-lock と weg-Weck のペアは他の単語ペアに比べて、母音持続時間の差が大きく、これが正答率にも影響したと考えられる。先行研究の結果でも、語末閉鎖子音が /g//k/ の単語ペアが、語末閉鎖子音が /d//t//b//p/ の単語ペアよりも正答率が高い傾向であったと述べており、実験2の結果と類似したものであることがわかった。また反応時間でも語末閉鎖子音が /g//k/ の単語が有意に短い結果であり、語を聞き分ける際の音響的特徴が顕著な場合、聴者の反応も早いことがわかる。ドイツ語の発音規則では語末閉鎖子音の有声、無声の対立はなくなるとされているが、直前の母音の長さや子音の閉鎖区間の長さなどの音響的特徴においては2語間の違いは存在しており、その違いの大きさは子音の種類によっても異なると考えられる。しかし、ドイツ語母語話者は文脈が無い場合、これらの音響的特徴の違いを必ずしも正確に聞き分けることができていないことがわかった。

検査語ごとの聴者の反応時間は図のような結果であった。縦軸は反応時間をミリセカンドで表し、横軸は単語を示す。



(3) ドイツ語の円唇性母音の生成

TC model 共鳴管 (Arai, 2009) による [i/y][e/oe] の生成実験

円唇性母音を調音する際に、口唇の形状と開口面積がどのように影響しているかを調べるために、イ共鳴管とエ共鳴管をそれぞれ4形状、4サイズに変更することができる蓋(厚さ3mmの樹脂製)を16種を使用し生成実験を行った。さらに、イ共鳴管の人工音声と人間の声を比較するために、ドイツ語母語話者の母音[i][y][e][oe]の音声も録音した。

ドイツ語母語話者の[i][y]のフォルマントは、F2とF3がともに[i]よりも[y]の方が周波数が低くなり、F3がF2に接近することがわかった。これは中国語の[i][y]と同様である(朱・呉2019)。

イ共鳴管発声の開口部がopenの場合と開口面積を変えた4つのグループ(S1, S2, S3, S4)を比べてみると、F3はいずれもopenの場合よりも開口面積を小さくした場合に、F3がわずかに下降している。しかし、ドイツ語母語話者の音声ほどの下降は見られずF2への接近は見られない。F2については、開口面積が小さくなるほど周波数が低くなっている。開口面積が同じグループ内(S1, S2, S3, S4)では開口部形状による周波数の違いはほとんど見られない。

ドイツ語母語話者の[e][oe]のフォルマントは、F2とF3がともに[e]よりも[oe]の方が周波数が低くなり、F3がF2に接近することがわかった。これはドイツ語母語話者の[i][y]とおおむね同様である。

エ共鳴管発声の開口部がopenの場合と開口面積を変えた4つのグループ(S1, S2, S3, S4)を比べてみると、F3はいずれもopenの場合よりも開口面積を小さくした場合に、F3がわずかに下降している。しかし、ドイツ語母語話者の音声ほどの下降は見られずF2への接近は見られない。F2については、開口面積が小さくなるほど周波数が低くなっている。開口面積が同じグループ内(S1, S2, S3, S4)では開口部形状による周波数の違いはほとんど見られない。

(参考文献)

Takayuki Arai. (2009) Simple Physical Models of the Vocal Tract for Education in Speech Science, *INTERSPEECH 2009 BRIGHTON*.

朱春躍, 呉琪 (2019) 「円唇性」生成の決定的要因は何か -TC model 共鳴管(T. Arai)による[i/y]の生成・知覚実験-, 日本音声学会全国大会予稿集, 192-197

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 安田麗	4. 巻 14
2. 論文標題 つづり字インプットの発音への影響 - ドイツ語と英語の語末閉鎖子音の発音に関する予備実験 -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 音声言語の研究	6. 最初と最後の頁 59-69
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 安田麗	4. 巻 13
2. 論文標題 ドイツ語の語末閉鎖子音の発音と知覚	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 音声言語の研究	6. 最初と最後の頁 79-90
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------