

令和 6 年 6 月 28 日現在

機関番号：23803

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K00806

研究課題名（和文）インターフェイスにみる英語プロソディの習得と視覚情報を活用した学習法の開発

研究課題名（英文）Acquisition of English prosody at interfaces and development of visual information-based learning methods

研究代表者

藤森 敦之（Fujimori, Atsushi）

静岡県立大学・その他部局等・教授

研究者番号：80626565

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）：インターフェイスにかかる現象として、統語的「介在効果」を取り上げ、特に目的語関係節における知覚及び産出に問題が生じることを明らかにした。また、物語の音読タスクでは、学習者の英語力と発話スピードに相関があると同時に、習熟度の低い学習者において句境界のポーズ数が増えることが判明した。このことは音韻と文構造とのマッピングにかかる理解度の向上が発話の流暢さに影響を与えることを示している。さらに、発音指導において、運動感覚を用いた練習、超音波やPraatなど言語音声の調音的・音響的側面を「視覚化」したバイオフィードバックを用いることで、目標言語における発話パフォーマンスが向上することを実証的に示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、言語のモジュール性を仮定した「インターフェイスにおける問題」をさらに広い視野で捉え、「統語および談話が音韻部門とどのように接点を持つのか」というインターフェイス全体の問題に取り組み、第二言語習得のメカニズム解明、より具体的には、英語のプロソディ習得における学習者のつまづきがどのインターフェイスに起因するのかという問題に光をあてる。また、得られた音響・調音に関する視覚情報を活用することで、プロソディの効果的な学習法の開発に貢献する。

研究成果の概要（英文）：The study examined the syntactic "intervention effect" as it pertains to interfaces, particularly highlighting the issues in perception and production of object relative clauses. It was also found that in the read-aloud task of a narrative, there was a correlation between learners' English proficiency and their speech rate, and that less proficient learners exhibited a higher number of pauses at phrase boundaries. This suggests that improved understanding of the mapping between phonology and syntactic structure impacts the fluency of speech. Furthermore, it was empirically demonstrated that in pronunciation instruction, using practice involving kinesthetic awareness and biofeedback methods that "visualize" the articulatory and acoustic aspects of speech sounds - such as through ultrasound or Praat - can enhance speaking performance in the target language.

研究分野：第二言語習得研究

キーワード：プロソディ インターフェイス 統語構造 談話・語用論 視覚情報 運動感覚 バイオフィードバック

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

第二言語(L2)習得研究において、基盤となる言語理論の発展、具体的には生成文法の枠組みにおける「文法のモジュール性」(Jackendoff, 2002)の提案とともに、学問的問いに変化が見られる。これまで、下位文法部門ごと(形態論、統語論、意味論、語用論、音韻論、レキシコン)に取り扱われていた言語現象が、インターフェイスにおける習得の問題として最高されるようになった(Prevost & White, 2000)。

また、L2 習得における「むずかしさ」の捉え方にも変化が見られる。これまで、文法の下位部門におけるパラメータ値の再設定(母語と L2 との違い)こそがむずかしいとされていた。しかし、L2 習得におけるむずかしさは、文法のモジュール性と共に「インターフェイスにおける問題」へとシフトして、統語部門が談話・語用部門と接するインターフェイスの習得はむずかしいと考えられるようになった(Sorace, 2003; Nakayama & Yoshimura, 2015)。

2. 研究の目的

本研究の第一の目的は、「統語および談話が音韻部門とどのように接点を持つのか」というインターフェイス全体の問題に取り組み、L2 習得のメカニズムを解明することにある。音声言語では統語構造や談話構造が音韻構造に対応する(Selkirk, 2011)が、音韻を含むインターフェイスの問題は、L2 習得研究の分野では最近までほとんど扱われてこなかった。統語や談話と接する音韻のケースとして、本研究では「プロソディ(韻律)」を取り扱う。

第二の目的は、習得研究の知見に基づくプロソディの効果的な学習法の開発である。近年の技術発展により、言語音声の音響的・調音的側面を「視覚化」することが可能となった。視覚情報を用いた学習法が効果的であるかを実証的に検証する。

3. 研究の方法

本研究では、2 種類のプロソディに着目して、習得順序を含めた調査を実施する。1 つが上記した談話と接点を持つプロソディである。この種のプロソディは日本語を母語とする英語学習者にとって産出が難しいことが明らかになってきている(Fujimori et al., 2017 他)。

作業仮説として上に示す文法モジュールを仮定した場合、LF(意味)にスペルアウトされた文の意味的要素は談話とのインターフェイスで処理が行われ、一連のプロセスの最終段階で PF(音韻)の一部であるプロソディと関連づけられる。したがって、統語—談話・語用、談話・語用—プロソディのインターフェイスの順に習得が進んでいくと予測される。このインターフェイスにかかる習得過程は、理解(comprehension)と知覚(perception)との2つのタスクを習熟度の異なる L2 学習者に課し、結果を比較することで検証を行う。

着目するもう一つのプロソディが統語と直接接点を持つタイプのもので、句境界のポーズおよび冠詞や代名詞といった機能語の弱形などがこれに当たる。統語—プロソディ・インターフェイスの現象は談話・語用と関連することはないため、談話・語用—プロソディ・インターフェイスよりも早く習得が行われると予測される。この予測に対して、句境界のポーズや機能語の弱形に関する知覚・産出タスクを実施し、2 種類のプロソディの習得時期に差が見られるのか、L1 転移にも配慮しながら検証を行う。検証には、母音のピッチや長さといった音響的特徴を分析するソフトウェア Praat などに基づくデータを用いる。

上述したインターフェイスにおいて、L2 学習者が長期間にわたり問題を抱える場合、効果的な学習法を探る必要がある。本研究では、視覚情報を活用した学習法の開発にも取り組み、英語学習者のプロソディ改善に向けた支援を目指す。具体的には、プレテスト—ポストテスト法を用いて、従来の口頭指導に加えて、音声分析用ソフトウェア Praat で示されるイントネーション波形を活用した学習(Fujimori et al. 2015)、発話時の口の開きのビデオ画像を活用した学習(Erickson et al., 2016)、超音波(エコー)機器により視覚化された発話時の口腔内画像を活用した学習(Suzuki et al., 2017)、手拍子や体の上下運動など運動感覚を活用した学習(Yamane et al. 2018)を実証的に検証し、知覚・産出における短期的・長期的学習効果を比較検討する。

4. 研究成果

統語・談話・語用のインターフェイスにおける知覚に関して、関係節、特に「介在効果」(Villata et al., 2016)の観点から調査を行った結果、学習者のリスニング力が関係節の理解に影響を及ぼすことが示唆された。これは先行研究が主にリーディングに焦点を当てていたため、新たな視点からの知見と言える。また、目的語関係節(ORC)の産出に関する調査を行なったところ、ORC の理解自体に問題はなく、ライティングでも能動態で産出できるものの、スピーキングでは産出が困難であるかまたは受動態で産出する学習者が多数を占めた。この非対称性は特に関係節の先行詞が[-animate(無生物)]である場合に顕著に見られ、即時に応答が必要となるス

ピーキング活動において、日本語の主題が無生物である場合に受動態が用いられる現象が影響を及ぼしている(母語転移の)可能性がある。今後は、関係節の先行詞に見られる焦点としてのプロソディにも注目し、さらに研究を進めていく必要がある。

音声産出について、自然発話に関する先行研究は多くあるが、本研究では英語の音読タスクにおける流暢さに注目し、中学校レベルの語彙で構成された物語を用いて、初級・中上級英語学習者および英語話者を対象とした調査を行った。結果として、発話スピードが英語力と共に向上し、句境界に置かれるポーズ(SIP)の数が学習者において有意に多く(図1)、特に習熟度が低い学習者において、統語的に誤った位置にSIPを置くケースが目立った(表1)。

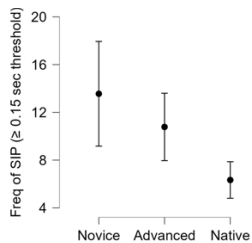


図1 SIPの頻度

Group	_that_ (that_)	_and_ (and_)	DP_ (D_)	VP_ (V_)	PP_ (P_)	AdvP_ (Adv_)	Appropriate pauses (Inappropriate pauses)
Novice	4 (10)	21 (2)	10 (4)	14 (5)	4	7 (1)	60 (22)
Advanced	9 (5)	18 (4)	2 (4)	8 (1)	1 (1)	3	41 (15)
Native	9	5	3 (1)	2 (1)	1	1	21 (2)

表1 ポーズの現れる位置と数

英語話者はCP及びConjPの外にSIPを置くのに対し、英語学習者は各フレーズの主要部(head)と補部(complement)の間にポーズを置いていた(図2)。この結果は音韻と統語的構成素とのマッピングにかかる理解度が、発話の流暢さに影響を与えることを示唆している。

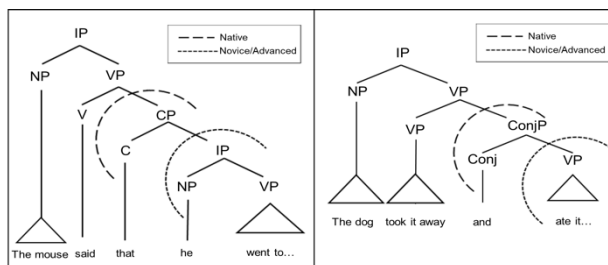


図2 英語話者および英語学習者のポーズ位置

フォローアップとして、初級学習者(CEFR A2 レベル)を対象とした、運動感覚を利用したプロソディの指導効果を検証した。実験参加者を **Pause** グループと **Stress** グループに分け、**Pause** グループは両腕を振り下ろす動作について指導用ビデオを通して学習し、句境界並びに文末に動作を伴いながらポーズを置く練習を行なった。**Stress** グループは同様の動作を動詞や名詞などの内容語に置く練習を行なった。指導後の結果として、**Stress** グループが **Pause** グループよりも有意に発話長が短くなっていた。一方、**Pause** グループは **Stress** グループに比べ、SIPの精度が英語話者のものと同程度まで改善するとともに、ポーズ長そのものにもメリハリをつけることができていた。このことは、ターゲットを明確にした上での運動感覚を利用したプロソディ学習が効果的であることを示唆している。

ボイスオーバーを取り入れた声優練習の効果についても検証を行った。声優練習は外国語学習者に人気のプロソディ学習活動であり、特にペアワークが学生の動機と関与を高めるものの、指導法や評価方法は確立されていない。本研究ではPraat音声分析ソフト、オンラインミラーリング、対面ミラーリング(クラス内でアニメーション動画を視聴し、キャラクターの表情や手振りを真似ながらセリフを読み上げる)の3つの異なる指導法を比較し、音声パターンの改善効果を測定した。結果、全グループで発話速度が向上し、対面ミラーリンググループにおけるピッチ変化の改善が最も大きかった。これらの研究は、韻律的特徴が手のリズムカルな動きや顔の表情筋の動きといった「運動感覚」と密接に関わっていることを示唆している。

さらなるプロソディ指導・学習法の開発研究として、反転授業を採用し、教師がバイオフィードバックや音声を見視化する機器(Praatや超音波)を用いることで、目標言語の発音やプロソディをターゲットとした学生の気づきを高めるとともに、発音パフォーマンスが向上することを確認した。

また、学生が Collaborative Online International Learning (COIL) の活動を通じて自身の発話を録画し、オンラインプラットフォームにアップロードする学習方法を導入した調査では、AIによる音声認識フィードバックや他の参加者からのフィードバック(文構造にあわせた抑揚やリズムだけでなく、ハンドジェスチャーや顔の表情を含む)を通じて、学生の発音の明瞭さ、抑揚、発話スピードなどの改善が見られた。これらの調査結果は、聞き手へのわかりやすさ(intelligibility)という観点に基づき、英語プロソディの学習法を進化させるための重要な知見となる。

本研究を通して、英語学習者はインターフェイスにかかる現象について、産出だけでなく知覚においてもむずかしさを感じている状況が明らかになった。また、プロソディに付随する視覚情報を用いることで、構造・意味と音声との円滑なマッピングを促進できる可能性も見えてきた。今後、異なるインターフェイス現象についても調査・検証を行なっていく必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yamane, N., Fujimori, A., Teaman, B., & Kaneko, I.	4. 巻 ICA2022 Proceedings
2. 論文標題 Teaching pronunciation: Biofeedback and laboratory work.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PROCEEDINGS of the24th International Congress on Acoustics	6. 最初と最後の頁 59-62.
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 Fujimori, A., Yamane, N., Yoshimura, N., Nakayama, M., Teaman, B., & Yoneyama, K.	4. 巻 15th GASLA
2. 論文標題 Development of L2 prosody: The case of information focus.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Generative SLA in the age of Minimalism: Features, Interfaces, and beyond	6. 最初と最後の頁 137-155.
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 有
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 該当する
1. 著者名 Yamane, N., Fujimori, A., Teaman, B., & Yoshimura, N.	4. 巻 28
2. 論文標題 Fluency of read speech in L2 English.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ars Linguistica 28	6. 最初と最後の頁 68-84
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 有
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 Fujimori, A., Yamane, N., Kaneko, I., & Teaman, B.	4. 巻 4
2. 論文標題 Short-term intervention effects on the development of pausing in read speech.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceedings of 4th International Symposium on Applied Phonetics	6. 最初と最後の頁 13-15
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14件(うち招待講演 2件/うち国際学会 14件)

1. 発表者名 Fujimori, A.
2. 発表標題 An intranational COIL activity
3. 学会等名 57th RELC International Conference (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kaneko, I., Yamane, N., Fujimori, A.
2. 発表標題 Voiceover practice: Comparison between two visual feedback approaches
3. 学会等名 HICELLS 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yamane, N., Fujimori, A., Kaneko, I., Teaman, B.
2. 発表標題 Teaching pronunciation: Biofeedback and laboratory work
3. 学会等名 24th International Congress on Acoustics (ICA2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Fujimori, A., Yoshimura, N., Nakayama, M.
2. 発表標題 RM effects can be nullified in L2 acquisition
3. 学会等名 J-SLA 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Fujimori, A., Yamane, N., Teaman, B., & Kaneko, I.
2. 発表標題 Short-term intervention effects on the development of pausing in read speech
3. 学会等名 ISAPh 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yamane, N., Shinya, M., Teaman, B., and Fujimori, A.
2. 発表標題 Mirroring, Shadowing, and Gesture Alignment in Interlanguage English Speech
3. 学会等名 Online Conference of Laboratory Phonology, (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Fujimori, A., Yoshimura, N., Nakayama, M.
2. 発表標題 Animacy in Object Relative Clause in the L2 English listening comprehension
3. 学会等名 The 21st International Conference of the Japan Second Language Acquisition (J-SLA 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Fujimori, A., Yoshimura, N., Nakayama, M.
2. 発表標題 Japanese EFL learners' way of avoiding intervention in relative clause production
3. 学会等名 Japanese EFL learners' International Conference (JSLS 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Fujimori, A., Nakayama, M., Yoshimura, N.
2. 発表標題 Intervention effects in L2 English - A case of Japanese EFL learners
3. 学会等名 Institute of Linguistics National Tsing Hua University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yoshimura, N., Fujimori, A., Nakayama, M.
2. 発表標題 Japanese grammatical knowledge is a way of nullifying intervention effects in L2 English
3. 学会等名 The Workshop on Theoretical East Asian Linguistics 13 (TEAL13) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Fujimori, A., Nakayama, M., Yoshimura, N.
2. 発表標題 Animacy in the Comprehension and Production of English Object Relative Clauses
3. 学会等名 L3 Workshop: Multilingual Language Acquisition, Processing and use (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Yoshimura, N., Fujimori, A., Nakayama, M.
2. 発表標題 Puzzles in Japanese EFL learners' production of Object Relative Clauses in L2 English
3. 学会等名 The 22nd International Conference of the Japan Second Language Acquisition (J-SLA 2024) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Kaneko, I., Yamane, N., Fujimori, A.
2. 発表標題 Exploring the efficiency of Praat vs. Mirroring techniques in VoiceOver practice: A study on Japanese EFL learners' phonetic acquisition
3. 学会等名 21st AILA World Congress (AILA 2024) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Yoshimura, N., Fujimori, A., Nakayama, M.
2. 発表標題 Intervention structures in L2 acquisition
3. 学会等名 Workshop on Linguistic Theory and Language Acquisition 2024 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

〔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
研究分担者	井本 智明 (Imoto Tomoaki) (20749296)	静岡県立大学・経営情報学部・講師 (23803)	
研究分担者	Wilson Ian (Wilson Ian) (50444930)	会津大学・コンピュータ理工学部・教授 (21602)	
研究分担者	山根 典子 (Yamane Noriko) (70319391)	広島大学・人間社会科学研究科(総)・准教授 (15401)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究 分 担 者	吉村 紀子 (Yoshimura Noriko) (90129891)	静岡県立大学・その他部局等・客員教授 (23803)	

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			
米国	オハイオ州立大学			