

Title	An Experimental Study of Speech Timing Control by Learners of Japanese
Author(s)	長井, 克己
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42019
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏 名	長 井 克 己
博士の専攻分野の名称	博 士 (言語文化学)
学 位 記 番 号	第 1 4 9 1 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 1 1 年 7 月 2 9 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 言語文化研究科 言語文化学専攻
学 位 論 文 名	An Experimental Study of Speech Timing Control by Learners of Japanese (日本語学習者による発話時間制御の実験的研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 渡部眞一郎 (副査) 教 授 竹内 章 助教授 宮本 陽一

論 文 内 容 の 要 旨

発音指導が必要な学習者を診断的評価するプログラムを作るためには、母語話者とクロスデザインで実験を行い、量的データを蓄積していくことが不可欠である。本論文では英語を母語とする日本語学習者の発話に見られる発話時間制御に関する 9 つの実験を報告する。

序章で日本語のモーラ音節を中心に音韻論的背景を概観し、続いて発音指導への臨界期仮説適用の可否について論じた後、日本語の複合語における統語構造と基本周波数の関係を実験 1 で調べた。日本語複合語のアクセントはその規則の循環適用だけでなく、統語構造や意味関係にも影響され、先行句が無核であれば一つの大きなイントネーション句を形成し、右枝分かれ構造では後続句の音調が高くなることが報告されている。複合語句 [[大阪の兄] の眼鏡] や [兄の [水色の眼鏡]] を含む対話を日本語学習者に読み上げてもらい、基本周波数の動きを母語話者と比較した。初級学習者の不自然なピッチの上下と、それを補償する上級学習者のポーズ挿入ストラテジーが観察された。追加実験として、フォーカスがピッチに与える影響も調べた。ピッチ変化のタイミングでもリズム感・タイミング制御は生起しうるが、個人差が大きいため定量化が難しく、ピッチで日本語の学習到達度を測ることは困難であることが判明した。

実験 2 では長さの揃った文の一部分に歪を作り、歪のない刺激とペアにして英語話者と日本語母語話者に提示し、2 つの文が等しいかどうかの強制判断を依頼した。歪みは閉鎖子音の無音部分を加工し、200 ms の閉鎖音は 10 ms ずつ、500 ms は 20 ms ずつ、800 ms では 30 ms ずつ短縮した。母語による差は見られなかったが、200 ms の閉鎖を持つ速い文が 500 ms と 800 ms の閉鎖を持つ遅い文よりも歪みを感じやすいことが示された。

実験 3 は単音節語によるリズム産出実験であった。200 ms、500 ms、800 ms 間隔のクリック音を提示し、単音節破裂音/ta/を 15 回発声することにより同期を取ってもらい、クリックと/t/のオフセットまでのずれから自己相関係数を計算した。800 ms 間隔の遅いリズムでは隣接する各拍の間でタイミングの調整を行える一方、200 ms 間隔では 1 拍ごとの制御は不可能となり、幾つかをまとめて知覚・生成するしかなくなる。このようなリズム処理の方略が母語に関わりなく読み取れた。逐一分析的な遅いリズムの処理と音声の知覚は馴染まないと考えられるので、遅い teacher talk

を真似る指導法は逆効果と言える。この結果に基づき、体内に時間知覚の基準となる生体単位時間クロックの存在を仮定し、チャンキングの体制化をパラメータ化したリズム処理モデルを提案した。

実験4では様々なリズムパタンの記憶再生実験を行った。人間の情報処理にリソースの共有と限界を設定する Working Memory と Phonological Loop の枠組みにより、文字や英単語の記憶再生に関する先行実験が行われているが、リズムパタンの記憶再生においても同様の結果が得られるか、リズムが逐一分析的処理を生じさせる遅いリズムの場合はどうかを調べた。800 Hz、50 ms の正弦波で刺激音を作り、右利きで音楽教育を受けたことの無い被験者に提示しキーボードでの再生を求めた。統制条件に加え、構音条件では刺激を聞きタッピングを始めるまでの間に「あいうえお」と繰り返し口真似することを、空間条件ではマルを所定の用紙にできるだけたくさん描くことを求めた。被験者がキーを打つタイミングが刺激音の値から20%以上ずれているものが1つでもあればその試行はエラーとし、1拍目を基準としてすべての拍が正確に再現されているかどうかを調べる絶対基準と、隣接する拍毎の間隔が再現されているかどうかを調べる相対基準によって正反応数を調べた。1ユニットが250 ms の速いリズムの方が750 ms の遅いリズムよりも記憶成績が良く、再生前に「あいうえお」を口まねする構音抑制群の成績が統制群及びマルを描いた空間抑制群より有意に成績が悪くなることが確認された。構音抑制群は Phonological Loop のリソースが占有されてしまうために再生成績が悪化すると説明することができ、リズム処理と自然言語処理はデバイスを共有しているという仮説を支持する結果となった。

実験5では V_1CV_2 語を利用して英語話者による日本語特殊拍の知覚閾値を調べた。子音無音部分を10 ms 単位で伸縮加工し強制判断を依頼した。先行母音が短い、即ち文速度が速いほど知覚閾値は小さくなることと、二重子音から作った刺激音を提示した方が、一重子音から作った刺激の場合よりも促音を知覚しやすいことが判明した。上下法により明らかに促音に聞こえる刺激を最初に提示すると、英語話者は非促音を知覚するのにより短い無音部分時間長が必要になったが、これは促音のプロトタイプを持たない英語話者が提示された最初の刺激の促音をプロトタイプとして実験中に保持してしまうからであると解釈でき、教師が大袈裟に長い閉鎖をもつ促音を手本として発音すると逆効果になることを示唆している。続いて実験6では実験5の刺激音を「…をよろしくおねがいします」という文中に埋め込んだ。促音を聞き取るのに必要な閉鎖時間は短くなり、単語の聞き取りと文の聞き取りが異なるものであることが分かった。この傾向は母語話者の速い文の聞き取りに顕著であった。

実験7では特殊拍を含まない文のモーラ数と語の長さの関係を調べた。英語では接頭・接尾辞により音節数が増加しても各音節の長さが短くなって各音節を等間隔に保つ傾向があり、2音節語と3音節語及び4音節語と5音節語は長さがあまり変わらない。日本語では本実験で確認されたようにモーラ数と語長との間の直線的な高い相関が認められ、モーラ数が語長を制御していることが確認できた。1モーラ語は長くなる傾向があることや、無声化と音韻脱落にも係わらず語長は影響を受けないこと等も確認できた。これらの効果は英語話者にも観察されたが、データのばらつきは母語話者よりも目立つものであった。

実験8は特殊拍を含む文の発話の実験であった。音節数とモーラ数が食い違う文の発話を調べるため、実験語 *baku*、*baaku*、*bakku*、*bakudo*、*biku*、*biiku*、*bikku*、*bikudo* を埋め込み文「わたしは…と言いました」に入れ、5回ずつ読んでもらった。母語話者では3モーラ・2音節語と3モーラ・3音節語の長さあまり差がなかったのに対し、初級学習者では差が見られた。上級学習者は母語話者と初級学習者の間の値を示し、*bikudo* 系列のみ有意に長かった。2モーラ・2音節語と3モーラ・2音節語との比較では母語話者と上級学習者は2モーラ・2音節語の方が短かったが、初級学習者の *biku* は *biiku* や *bikku* とあまり差がなかった。特殊拍を持つ *bakku* や *bikku* の中の/k/は、当然 *baku* や *biku* の/k/よりも長いが、母語話者では閉鎖部の平均時間長が2.38倍、上級学習者では2.36倍であったのに対し、初級学習者の場合は1.72倍に留まった。

実験9は子音における有声無声の対立と補償効果についての実験であった。諸言語の各音素はそれぞれ固有の継続時間長を持ち、英語においては無声子音が有声子音より長いことが観察されているが、学習者の日本語同様の効果が観察されるかどうかを調べた。 $C_1V_1C_2V_2$ 構造の検査語 *kaka*、*kata*、*kasa*、*kaga*、*kada*、*kaza* を含む文「これが…です」を読み上げてもらったところ、母語話者の有声 C_2 は無声 C_2 より短かったが、初級学習者では短くなく、上級学

習者のデータはその中間の値となった。また母語話者と上級学習者ではC₂の有声化による伸縮のため先行V₁が長くなるが、初級学習者ではその効果が見られなかった。これは日本語の時間調整がCV単位を超え、2モーラフット単位で起こることを示す一方、同モーラ数の単語は同じ長さを持つという日本語の特徴が学習者の課題となっていることが分かった。英語のCVC単語においても同様の補償効果は報告されているので、有声子音と先行するとの補償関係は両国語共通と考えられるが、ユニバーサルな効果であっても初級学習者の発話には発現しないことが確認できた。

以上の実験結果から、(1)ピッチで学習到達度を測るのは困難であること、(2)遅いリズムと速いリズムはその処理方略が異なり、速いリズムの方が概して成績が良いこと、(3)リズムにはそのパターンにより再生の易しいものとそうでないものが存在すること、(4)構音作業はリズムの知覚再生を妨げること、(5)日本語特殊拍の知覚生成が英語話者には難しいこと、(6)分節音固有の長さとその補償効果が学習者の発話では十分発揮されないこと等が確認できた。本論文の実験計画は日本語・英語・非言語による諸先行実験の渉猟からヒントを得たものであるが、第2言語としての日本語獲得研究の見地から比較対照分析を行った研究としては嚆矢となったと自負している。将来日本語学習者の到達度を計算機で判定する際の基礎データとして本論文が利用されることが期待される。

論文審査の結果の要旨

言語には、英語のように強勢がほぼ等時間的間隔であられる強勢拍リズムをもつものと、日本語のようにモーラが等しい長さ(持続時間)をもつモーラ拍リズムをもつものがあるが、日本語を学習する英語母語話者にとって、このような言語リズムの違いが大きな学習困難点となっていることが予想できる。この論文では、日本語を学習する英語母語話者(以下、学習者とする)を主な被験者とした日本語音声の各種実験を通じて、第二言語習得の観点から、日本語のリズムの特徴と学習者の日本語習得にみられる問題点を豊富な物理音響的・聴覚音声的なデータに基づいて分析している。

本論文は9章から成る。第1章では論文全体の内容の概観、第2章では日本語の等時間的単位としてのモーラに関する考察、第3章では学習臨界期仮説と音声獲得に関する論考を展開している。これら前半の3章は、広範囲の文献に基づいた導入部となっている。第4章から第8章までの5章において、9つの実験の内容とその結果が提示、分析され、第9章は第二言語習得の観点からの総括的論考となっている。実験研究の概要は以下の通りである。

第4章の実験1では、統語構造の違いがピッチ曲線の違いに反映される日本語母語話者の発話にたいして、強勢アクセントをもつ英語を母語とする学習者の場合、初級者、上級者ともに程度の差はあるものの、ピッチの制御によって統語構造の違いを示すことが困難であることが示されている。学習者の日本語のピッチアクセントの習得度合いを測るひとつの方法として、統語構造の違いをあらわすために、どの程度にピッチを制御できているかを定量化しようと試みている点は独創的である。

第5章の実験2と3では、リズムのテンポの違いによって、リズム知覚の仕方が範疇的に異なること、すなわち、知覚の仕方が、遅いリズムでは分析的であるのに対して、速いリズムでは全体的(holistic)であるといった違いが、日本語母語話者にも英語母語話者にも、母語の違いにかかわらず見られることを明らかにしている。但し、分析的、全体的知覚の区分を明確に示すような具体的な音声実験がさらに望まれるところである。

第6章の実験4では、リズムのテンポが作業記憶に大きな影響を与えることが明らかにされ、この章はBraddeleyらの提唱する作業記憶モデルがこの点に関して修正されるべきことを示すものとなっていて、独創的な実験研究として評価できる。

第7章の実験5と6では、日本語の独特な韻律体系である特殊モーラの促音の知覚について、母語話者と学習者の相違点を多量の実験データに基づいて論じている。たとえば、促音と非促音の違いは、子音とそれに先行する母音のそれぞれの持続時間に密接にかかわっていることがすでに知られているが、母語に促音を持たない学習者にとって、この時間制御がきわめて困難であることが、明確に示されている。

さらに、第7章の実験7と8では、単語のモーラ数と単語の長さの関係を調べている。強勢間の音節の数にかかわらず、強勢間の間隔を一定に保つ傾向のある英語を母語とする学習者にとって、モーラを等時間的な単位とする日本語のリズムの習得が容易ではないことが、ここでも示されている。促音、撥音、長音といった特殊モーラを実験素材に加えない実験7によれば、モーラ数と単語の長さの間に直線的な高い相関が、日本語母語話者と同様に学習者にも認められるが、特殊モーラを実験素材に加えた実験8によれば、学習者にはモーラ数と単語の長さの間にこのような相関が見られない。この一見矛盾していると思われる実験結果は、学習者の時間制御の単位がモーラではなく、音節であると想定することによって説明が可能となるが、この想定が正しいことが、実験8のさらなる実験によって証明された。実験8の実験データと結果は、特に注目に値するものである。

第8章の実験9は有声子音、無声子音の持続時間とその前後の母音の持続時間に見られる補償作用（伸縮作用）という時間制御の問題について論じている。モーラ内部での補償作用については、検討されていないので、十全な論考とは言えないが、日本語においても、英語と同様に、後続の子音が無声か有声かによって母音の持続時間が異なるという実験データは注目に値する。

本論文の実験は、それぞれ言語音声学とその応用分野の発展に貢献するものである。特に、第二言語習得の観点から、数々の韻律、リズムにかかわる現象を音声学的に精密に捉えていこうとする試みは新しい。ただし、すべての実験が必ずしも有機的に結びついてひとつの大きな命題の解決を見い出そうとする方向性をもっているとは言えず、全体として焦点が充分絞り切れていないのは問題であるという意見もあった。しかしながら、日本語を学ぶ英語母語話者を主な被験者とする実験内容の新しさと独創的な点は、高く評価できる。

以上の諸点から、本論文はこの分野の研究論文として高い水準に達している優れたものであり、博士(言語文化学)の学位請求論文として十分に価値のあるものと認められる。