

国立国語研究所学術情報リポジトリ

An Attempt to Understand Prosodic Typicality of Interrogative and Non-Interrogative Speech: Comparison of Native Speakers and Learners of Japanese

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2023-03-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 波多野, 博顕, 王, 可心, 陳, 凱僑, 林, 良子, Hatano, Hiroaki, Wang, Kexin, Chen, Kaiqiao, Hayashi, Ryoko メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15084/00003720

疑問・非疑問発話の韻律典型性を捉える試み —日本語母語話者と学習者の比較—

波多野 博頭 (筑波大学) †

王 可心、陳 凱僑、林 良子 (神戸大学)

An Attempt to Understand Prosodic Typicality of Interrogative and Non-Interrogative Speech: Comparison of Native Speakers and Learners of Japanese

Hiroaki Hatano (University of Tsukuba) †

Kexin Wang, Kaiqiao Chen, Ryoko Hayashi (Kobe University)

要旨

日本語母語話者および学習者による疑問・非疑問発話を対象に、韻律の定量的な比較・検討を行なった。科研「三重データコーパスを用いた日本語韻律の習得・評価に関する多面的研究」によって構築中の音声コーパス「KANI-J (Kobe Archive of Nonnative Intonation in Japanese)」を用い、中国語・イタリア語・韓国語・ロシア語母語話者による動詞一語の発話を分析した。韻律データに階層的クラスタ分析を行なうことで典型性を捉えるとともに、学習者の日本語学習歴からその要因を検討した。また、疑問発話の韻律を日本語母語話者と学習者で比較し、学習者韻律の特徴を分析した。その結果、学習者では非疑問・疑問の別によってアクセント核の現れが異なることや、疑問上昇に至るまでの韻律動態に違いが見られた。

1. はじめに

自然な発音やイントネーションで話したいという日本語学習者のニーズは高く (佐藤 1998)、特にビジネス等の公的場面や国内の長期間生活では意思疎通以上の「外国人なまり」自体の克服が要求される (小河原 2001)。そのため、学習者の韻律動態や母語話者との異同を客観的に捉え、その典型性を定量的に理解することは、より実態に即した音声教育を考え上での基礎的な研究として重要であろう (前川 2009)。

日常会話では相手に何かを問いかける疑問発話が頻繁に現れ、その韻律は音声コミュニケーションの自然性に影響する (波多野・石井 2017)。日本語学習者の疑問発話に見られる韻律的特徴については、これまで文部省の重点領域研究「日本語音声における韻律的特徴の実態とその教育に関する総合的研究」のD1班「外国人を対象とする日本語教育における音声教育の方策に関する研究」での大規模なデータ収集および分析結果が報告されている (鮎澤・谷口 1991; 鮎澤 1992; 鮎澤 2003)。

本研究はそれらを継承・発展させたプロジェクト (林他 2018)のもと、日本語学習者による韻律の典型的な動態を定量的な音響分析に基づいて明らかにすることを目的とする。具体的には、音響分析から得た韻律データに階層的クラスタ分析を行なうことで大局的な観点から典型性を捉え、その要因を学習者の日本語学習歴から検討する。さらに、疑問発話における韻律を日本語母語話者と比較することによって、局所的な観点から学習者韻律の特徴を明らかにする。

† hatano.hiroaki.ge[at]u.tsukuba.ac.jp

2. データの概要

分析に用いたのは、科研「三重データコーパスを用いた日本語韻律の習得・評価に関する多面的研究」によって構築中の音声コーパス「KANI-J (Kobe Archive of Nonnative Intonation in Japanese)」である。KANI-J コーパスは日本語韻律教育の発展に寄与することを目的に、様々なタスクからなる日本語学習者および日本語母語話者の発話データが収集されている(林他 2018; Ueyama et al. 2019)。タスクは「疑問文」「曖昧文」「感情・態度」「母音無声化」「ダウンステップ」「フォーカス(強調)」の6つで構成されており、本研究はこれらのうち「疑問文」タスクを分析対象とした。

収録は主にオンライン音声収集システムである OVR (Online Voice Recorder、東京大学峯松研究室が開発) を用いて行なわれた。発話者はヘッドセットマイクロフォン等を装着し、インターネットに接続された PC 画面の指示に従い、表示されているテキストを発話した。音声はサンプリング周波数 48 kHz、量子化ビット数 18-bit で収録され、データは web 上に収集された。なお、本コーパスは科研プロジェクト終了後に公開される予定である。

本研究では、日本語母語話者(以下 JPN) 15 名、日本語学習者 73 名の計 88 名による発話を分析に用いた。JPN は男性 7 名・女性 8 名で、全て 20 代の首都圏(東京・埼玉・千葉・神奈川)出身者である。学習者は全て自国の大学で日本語を学んでいる学生で、母語は中国語(CHN)・イタリア語(ITA)・韓国語(KOR)・ロシア語(RUS)である。学習者の人数(男女)と平均日本語学習年数を表 1 に示す。

表 1 日本語学習者の人数(男女)と平均日本語学習年数

母語	人数(男性・女性)	平均日本語学習年数(SD)
CHN	20 (2・17)	2.0 (1.0)
ITA	16 (4・12)	2.9 (0.3)
KOR	23 (6・17)	3.5 (1.9)
RUS	14 (3・11)	2.4 (1.6)

分析した発話資料は、2 モーラ動詞「寝る」「飲む」と 3 モーラ動詞「終わる」「食べる」の各一語によるもので、アクセントがそれぞれ平板式と起伏式からなる。同じ語を非疑問・疑問の 2 種類で発話したため、1 人あたり 8 語、計 704 発話(8 語×88 名)を分析した。

発話者は PC 画面上に表示されたテキスト文末の「。」と「？」を手がかりに、非疑問と疑問を判断し(例:「寝る。」「寝る?」)、自分が適切だと思う音調で発話した。発話の際、モデル音声の聴取やアクセント・イントネーションの説明などは行なわれていない。

3. 分析方法

発話データに対し、音声認識エンジン Julius (Lee and Kawahara 2009) の音素セグメンテーションキット(segmentation-kit-4.3.1)を用いて音素境界の自動アライメントを行なった。結果は全て目視によって確認し、必要であれば境界位置の修正を行なった。その後、praat (version 6.1.40) で基本周波数(f_0)を抽出した。 f_0 抽出パラメータは、Time step: 0.001、Pitch floor: 50 Hz、Pitch ceiling: 600 Hz である。各話者のデータを比較可能にするため、話者ごとに f_0 を標準化(z-score normalization)、発話区間全体の時間を正規化(min-max normalization)した。なお、本研究では f_0 のみを分析対象とする。

マイクロプロソディの影響や抽出欠損に対処するため、以下の処理を行ない全体の f_0 をモデリングした(波多野他 2018; 波多野他 2021; 波多野他 2022)。まず、各母音区間においてフレーム全体の 50%以上から f_0 が抽出された箇所を対象に、 f_0 と時間情報から回帰直線を計算した。その際、区間内の f_0 から四分位数を求め、「第 1 四分位数 * 1.5 以上」「第 3 四分位数 * 1.5 以下」に該当した f_0 は外れ値として回帰直線の計算に含めなかった。また、疑問上昇の動態を捉えるため、語末母音は 2 等分して回帰直線を求めた。次に、回帰直線上

の時間方向で 25% と 75% の位置に制御点を設定した。最後に、これら制御点に基づいてスプライン補間を行なった。この処理により、 f_0 の局所的な不安定さに対処するとともに、発話全体の f_0 を欠損なく再構築した。なお、語頭・語末母音に f_0 の欠損が生じている場合は、直後・直前の母音の回帰直線における 0%・100% の位置にあたる f_0 を延伸して代用した。

図 1 に、JPN による疑問「終わる」(左図) および非疑問「食べる」(右図) の f_0 モデリング例を示す。図中、○印が f_0 の実測値、点線が回帰直線、●印が制御点、実線がそれらを通るスプライン曲線である。左図では/o/冒頭で外れ値となった f_0 を小さい●印で示しており、これらを回帰直線の計算に含めないことで妥当なモデリングとなっていることがわかる。また、右図では語末母音後半部/u2/の f_0 が欠損(区間内で 50% 以下の抽出)しているが、語末母音前半部/u1/の回帰直線で 100% の位置にある f_0 の値を延伸することで補完している。補完された f_0 から再度回帰直線を計算し、制御点を設定することで以降の分析に用いた。

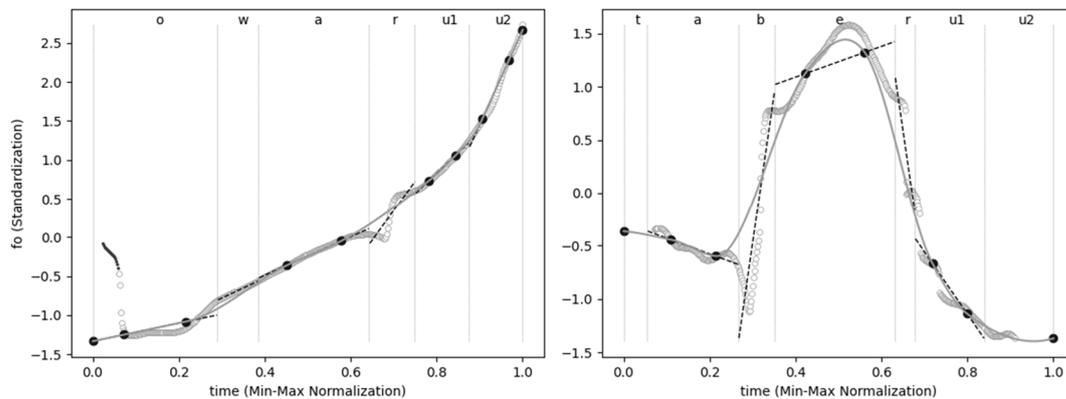


図 1 日本語母語話者による発話の f_0 のモデリング例 (左図:「終わる」右図:「食べる」)

動詞ごとに、非疑問・疑問を区別せず制御点の f_0 値を用いて階層的クラスター分析(ウォード法、ユークリッド距離を使用)を行ない、母語別で韻律の類型化を試みた。クラスター数の決定においては、デンドログラムおよび各ケースの所属数や韻律外形等を考慮した。また、各クラスターがどのような要因によって分類されるのかについて、学習者の日本語学習歴(年数)から検討した。さらに、疑問発話において学習者の f_0 動態が JPN と異なるかどうかをみるため、制御点ごとに f_0 の値をマン・ホイットニーの U 検定によって検証した。

4. 結果

4.1 2モーラ「寝る」「飲む」

4.1.1 クラスター分析の結果

2モーラ動詞について、図 2 に平板式「寝る」、図 3 に起伏式「飲む」の各制御点における f_0 分布を母語・クラスター別に示す(左図:非疑問、右図:疑問)。図中、V1・V2 はそれぞれ第一母音と第二母音を表し、a と b は当該母音における 25%・75% 位置にある制御点ということを示す(以下同様)。なお、末母音(ここでは V2) は二等分してそれぞれに制御点を置いているため、a, b, c, d の 4 つ存在している。非疑問・疑問別に各母語で最も所属数の多かったクラスターを実線で囲んで示している。

各クラスターの f_0 動態を観察すると、おおよそ「寝る」(図 2) では cluster 1 が平板式(ただし KOR の非疑問を除く)、cluster 2 が起伏式のアクセントを反映した韻律を示している。「飲む」(図 3) は逆で、cluster 1 が起伏式、cluster 2 が平板式を反映している。

図から、JPN では全ての話者で動詞のアクセント型通りの韻律(「寝る」は平板、「飲む」は起伏)に分類されている。疑問発話においても、当然ながら非疑問発話でのアクセント型が保たれたまま V2 で f_0 を上昇させている。

一方、学習者では非疑問・疑問でクラスターが異なる場合が多い。「寝る」では非疑問で多くのCHNがJPNと同じ平板式 (cluster 1) に分類されるものの、他では起伏式 (cluster 2) が多く、疑問では全ての母語で平板式の上昇 (cluster 1) が多い。「飲む」では、非疑問で全母語が起伏式 (cluster 1) 多勢であり、疑問ではCHNとKORの多くがJPNと同じ起伏式の上昇 (cluster 1) であるものの、他母語では平板式の上昇 (cluster 2) が多い (CHNとKORも平板式の上昇自体は多い)。以上から、学習者は「非疑問は有核・疑問は無核の上昇」で発話する傾向があると考えられる。RUSでは両語とも非疑問・疑問でクラスターの分類結果が特に偏っており、この傾向が顕著である。

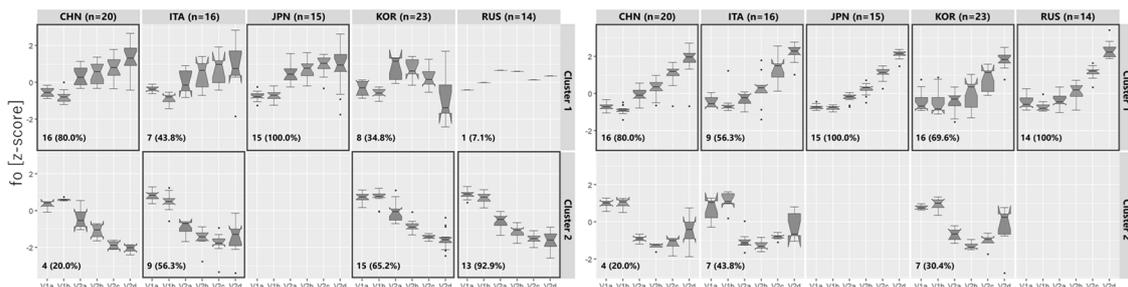


図 2 平板式「寝る」の母語別クラスター分類結果および各制御点における f_0 分布 (左図：非疑問、右図：疑問)

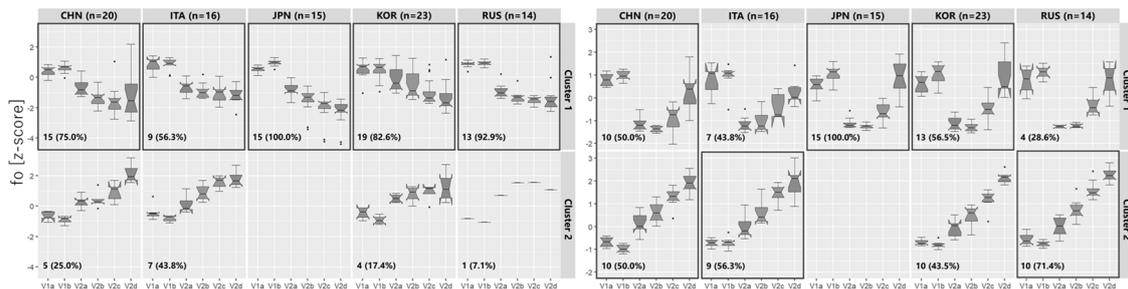


図 3 起伏式「飲む」の母語別クラスター分類結果および各制御点における f_0 分布 (左図：非疑問、右図：疑問)

4.1.2 クラスターと日本語学習年数の関係

学習者の母語別に、各クラスターにおける平均日本語学習年数を示す (表 2 「寝る」、表 3 「飲む」)。表では、非疑問・疑問ごとに各母語で最大のクラスターに網掛けをしている (以下同様)。cluster 1 と 2 の日本語学習年数に違いがあるかを見るため、非疑問・疑問で母語ごとにマン・ホイットニーの U 検定を行なった (RUS は各クラスターへの所属数の偏りが強いので除く)。その結果、全てのケースで日本語学習年数に有意差が見られなかった。

表 2 「寝る」の学習者母語別クラスター所属数および平均日本語学習年数 (SD)

Cluster	寝る (非疑問)				寝る (疑問)			
	CHN	ITA	KOR	RUS	CHN	ITA	KOR	RUS
1	16 名	7 名	8 名	1 名	16 名	9 名	16 名	14 名
	1.8 (0.9)	2.8 (0.4)	4.0 (2.4)	2.0	1.9 (1.0)	2.8 (0.4)	3.2 (1.4)	2.4 (1.6)
2	4 名	9 名	15 名	13 名	4 名	7 名	7 名	—
	2.5 (1.0)	3.0 (0.0)	3.3 (1.5)	2.4 (1.7)	2.0 (1.2)	3.0 (0.0)	4.3 (2.6)	—

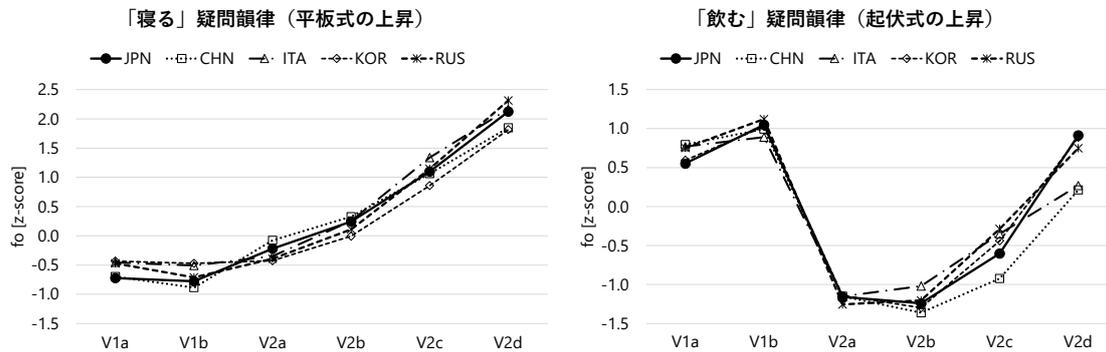
表 3 「飲む」の学習者母語別クラスター所属数および平均日本語学習年数 (SD)

Cluster	飲む (非疑問)				飲む (疑問)			
	CHN	ITA	KOR	RUS	CHN	ITA	KOR	RUS
1	15 名	9 名	19 名	13 名	10 名	7 名	13 名	4 名
	2.0 (1.0)	3.0 (0.0)	3.5 (1.3)	2.4 (1.7)	1.9 (0.9)	2.9 (0.2)	4.0 (2.1)	2.0 (1.6)
2	5 名	7 名	4 名	1 名	10 名	9 名	10 名	10 名
	1.7 (1.0)	2.8 (0.4)	3.5 (3.8)	1.8	2.1 (1.1)	2.9 (0.3)	2.9 (1.4)	2.6 (1.7)

4.1.3 疑問韻律の比較

疑問韻律における JPN と学習者各母語の異同を検討するため、「寝る」(平板式の上昇) と「飲む」(起伏式の上昇) の制御点 f_0 を用いてマン・ホイットニーの U 検定を行なった。

検定の結果、平板式上昇の「寝る」(図 4 左) では、V1b で CHN が JPN よりも有意に低かった (CHN: -0.89; JPN: -0.78; $U=68, p<.05$)。両者は V2a の f_0 に有意差がないことから、CHN では V1 から V2 にかけて疑問上昇が JPN よりも跳躍的に上昇することが示唆される。また、V2d では KOR の f_0 が JPN よりも有意に低かった (KOR: 1.82; JPN: 2.12; $U=54, p<.01$)。そのため、KOR による平板式の上昇では、JPN より末尾であまりピッチを上げない特徴がうかがえる。一方、起伏式上昇の「飲む」(図 4 右) では、いずれの制御点でも JPN と学習者の母語間に f_0 の有意差はみられなかった。

図 4 2 モーラ動詞の疑問韻律における各制御点の平均 f_0

4.2 3 モーラ「終わる」「食べる」

4.2.1 クラスター分析の結果

3 モーラ動詞について、図 5 に平板式「終わる」、図 6 に起伏式「食べる」の各制御点における f_0 分布を母語・クラスター別に示す (左図: 非疑問、右図: 疑問)。

各クラスターの f_0 動態を観察すると、例外があるものの大凡以下のようにまとめられる。「終わる」(図 5) では cluster 1 が平板式の非上昇、cluster 2 が平板式の上昇、cluster 3 が起伏式の韻律を反映している。「食べる」(図 6) では、cluster 1 が起伏式の非上昇、cluster 2 が平板式の上昇、cluster 3 が起伏式の上昇を反映している。

図から、JPN ではほぼアクセント型通りの韻律(「終わる」は平板式、「食べる」は起伏式)を示している。ただし、全員が同じクラスターに属しておらず、例外となったケースも存在する。これらは f_0 の抽出精度やモデリング結果の精査等、今後その原因について検討していく必要があるだろう。

学習者の韻律を見ると、「終わる」ではどの母語でも非疑問が起伏式（cluster 3）、疑問が平板式の上昇（cluster 2）に最も多く分類されている。「食べる」でも、非疑問は起伏式の非上昇（cluster1）がいずれの母語でも最多である。疑問ではCHNとKORの多くがJPNと同じ起伏式の上昇（cluster 3）に分類されているものの、KORではcluster 2と3の差が僅かであることを考慮すると、他母語を含め全体的に平板式の上昇（cluster 2）が優勢であろう。以上から、2モーラと同じく、3モーラでも「非疑問は有核・疑問は無核の上昇」という学習者の韻律傾向が現れている。なお、ここでもRUSではこの傾向が特に顕著である。

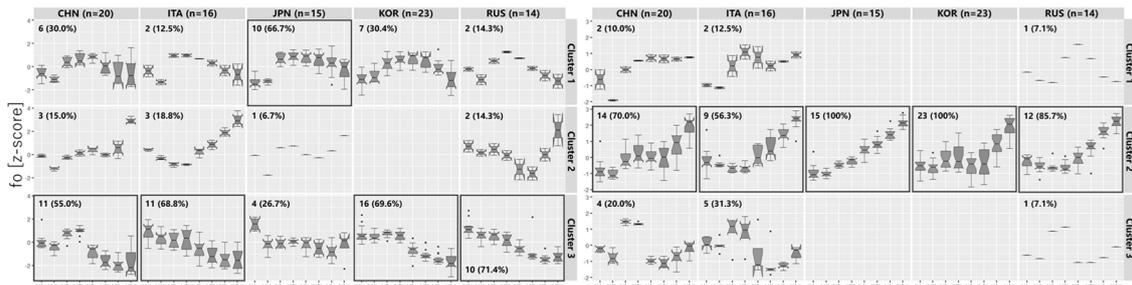


図 5 平板式「終わる」の母語別クラスター分類結果および各制御点における f_0 分布
(左図：非疑問、右図：疑問)

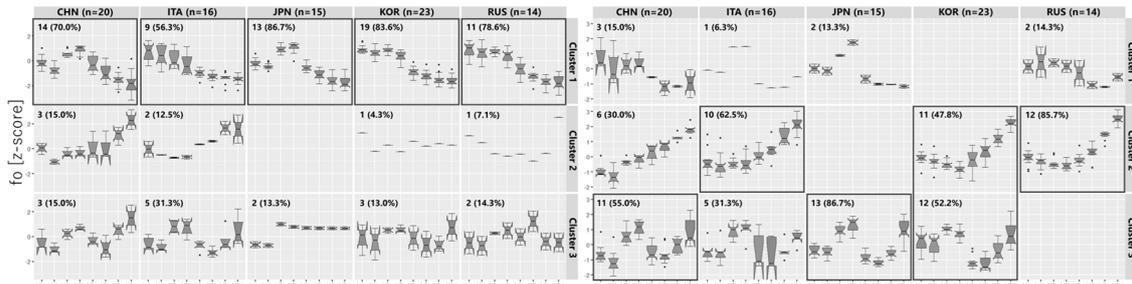


図 6 起伏式「食べる」の母語別クラスター分類結果および各制御点における f_0 分布
(左図：非疑問、右図：疑問)

4.2.2 クラスターと日本語学習年数の関係

学習者の母語別に、各クラスターにおける平均日本語学習年数を示す（表 4「終わる」、表 5「食べる」）。統計的検証を行なうには各クラスターに属するサンプルが少ないため定性的な観察に留まるが、日本語学習年数の高低と韻律分類の結果に明確な関係は見られない。

表 4 「終わる」の学習者母語別クラスター所属数および平均日本語学習年数 (SD)

Cluster	終わる（非疑問）				終わる（疑問）			
	CHN	ITA	KOR	RUS	CHN	ITA	KOR	RUS
1	6名 1.7 (0.8)	2名 3.0 (0.0)	7名 3.6 (2.8)	2名 1.9 (0.1)	2名 1.0 (0.0)	2名 3.0 (0.0)	—	1名 2.0
2	3名 1.7 (1.2)	3名 2.7 (0.6)	—	2名 3.0 (0.0)	14名 2.2 (1.0)	9名 2.9 (0.3)	23名 3.5 (1.9)	12名 2.6 (1.6)
3	11名 2.2 (1.0)	11名 3.0 (0.2)	16名 3.5 (1.4)	10名 2.4 (1.9)	4名 1.7 (1.0)	5名 2.9 (0.2)	—	1名 0.0

表 5 「食べる」の学習者母語別クラスター所属数および平均日本語学習年数 (SD)

Cluster	食べる (非疑問)				食べる (疑問)			
	CHN	ITA	KOR	RUS	CHN	ITA	KOR	RUS
1	14名 1.8 (0.9)	9名 3.0 (0.0)	19名 3.3 (1.3)	11名 2.6 (1.7)	3名 1.0 (0.1)	1名 3.0	—	2名 1.0 (1.4)
2	3名 1.6 (1.0)	2名 3.0 (0.0)	1名 9.0	1名 3.0	6名 2.3 (1.1)	10名 2.9 (0.3)	11名 3.4 (1.3)	12名 2.6 (1.6)
3	3名 3.2 (0.3)	5名 2.7 (0.4)	3名 3.3 (2.5)	2名 0.9 (1.3)	11名 2.1 (0.9)	5名 2.9 (0.2)	12名 3.7 (2.3)	—

4.2.3 疑問韻律の比較

疑問発話における韻律動態が JPN と学習者で異なるかどうかを検討するため、「終わる」(平板式の上昇)と「食べる」(起伏式の上昇)における各制御点の f_0 を用いてマン・ホイットニーのU検定を行なった。図7に各制御点における平均 f_0 に基づいた疑問韻律の動態を母語別に示し(左図:「終わる」、右図:「食べる」)、表6と表7に各制御点の平均 f_0 一覧を検定結果とともに示す。

検定の結果、「終わる」(図7左および表6)ではCHNとKORで最終母音V3のa,b,cの f_0 がJPNよりも有意に低かった。ただ、両母語ともV3dではJPNとの f_0 に有意差がみられないことから、CHNとKORでは最終母音の前半部でピッチを低く抑えて末尾で急激に上昇させる特徴があるといえる。また、ITAとRUSではV1a,bの f_0 がJPNより有意に高く、V2a,bは有意に低かった。JPNではV1からV3にかけて徐々に上昇していくが、ITAとRUSではV2で一旦ピッチが沈み込んでからV3で上昇するような動態が特徴的である。

「食べる」(図7右および表7)では、CHNでV1a,bの f_0 がJPNよりも有意に低く、V3bとV3cで有意に高い。このことから、CHNによる起伏式の疑問では、句頭上昇がやや誇張された形で実現された後、アクセント核によるピッチ下降の沈み込みが浅いまま上昇へ移行していく特徴がうかがえる。また、KORでは、V2bとV3aでJPNよりも有意に低い。そのため、KORでは起伏式の疑問においてアクセント核によるピッチ下降のタイミングがJPNよりも早いことが示唆される。

以上の結果が知覚上でどのような影響を与えているのかを明らかにするためには、今後更に検証が必要であろう。

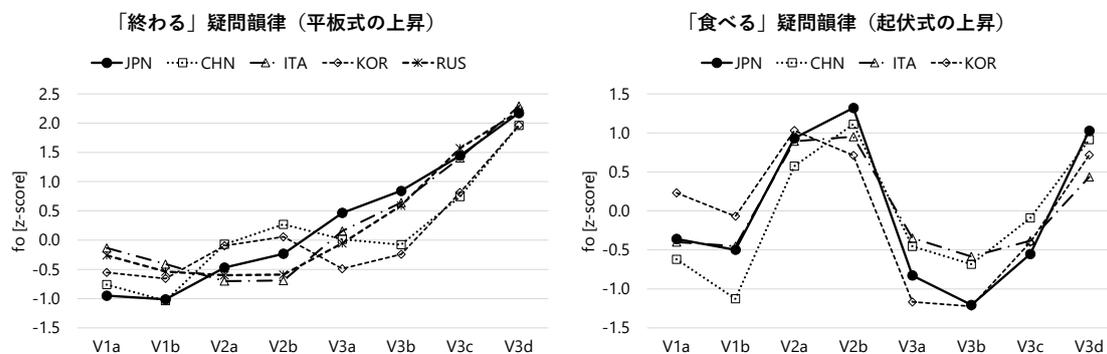
図 7 3モーラ動詞の疑問韻律における各制御点の平均 f_0

表 6 「終わる」疑問韻律における各制御点の平均 f_0

	n	V1a	V1b	V2a	V2b	V3a	V3b	V3c	V3d
JPN	15	-0.95	-1.01	-0.47	-0.23	0.47	0.84	1.44	2.17
CHN	14	-0.76	-1.04	-0.07	0.27*	0.02*	-0.08**	0.74*	1.96
ITA	9	-0.13**	-0.41**	-0.70*	-0.69**	0.16	0.64	1.41	2.29
KOR	23	-0.55*	-0.66**	-0.10	0.06	-0.49**	-0.24**	0.81*	1.97
RUS	12	-0.26**	-0.54**	-0.60**	-0.59**	-0.05*	0.59	1.57	2.20

(** = $p < 0.1$, * = $p < 0.5$ 。ただし、いずれも JPN との比較)表 7 「食べる」疑問韻律における各制御点の平均 f_0

	n	V1a	V1b	V2a	V2b	V3a	V3b	V3c	V3d
JPN	13	-0.36	-0.50	0.93	1.32	-0.83	-1.21	-0.55	1.03
CHN	11	-0.62*	-1.13**	0.57	1.11	-0.45	-0.68**	-0.09*	0.91
ITA	5	-0.40	-0.45	0.89	0.95	-0.35	-0.59	-0.38	0.44
KOR	12	0.23*	-0.07	1.03	0.71**	-1.17*	-1.22	-0.40	0.72

(** = $p < 0.1$, * = $p < 0.5$ 。ただし、いずれも JPN との比較)

5. おわりに

本研究では、日本語母語話者および学習者（中国語・イタリア語・韓国語・ロシア語の各母語話者）による動詞一語の非疑問・疑問発話を通して、その韻律の典型的な形を定量的に捉える試みを行なった。結果を以下にまとめる。

- 韻律クラスターの分類結果から、学習者は非疑問ではアクセント核を付けて（有核で）発話し、疑問では付けずに（無核で）発話する傾向が明らかとなった。この傾向はどの母語でも見られるが、特にロシア母語話者の発話に顕著であった。
- 韻律クラスターの分類結果と学習者の日本語学習年数に大きな違いは見られなかった。そのため、日本語母語話者と同じクラスターに分類される学習者たちが特別に長い学習歴を有しているわけではない。
- 疑問発話の韻律を日本語母語話者と学習者で比較した結果、母語ごとに特徴的な違いが幾つか明らかとなった。特に、3 モーラ動詞で末尾の上昇に至るまでの動態では、中国語と韓国語母語話者では末母音の前半部でピッチを低く抑えるが、イタリア語とロシア語母語話者では第 2 母音で低く抑える。

今後は学習者の母語における音声の特徴を整理し、今回の結果との対応を検討したい。また、クラスターの分類結果にアクセント型の評価を加えることで、より知覚に即した典型性の把握を行なう予定である。

謝 辞

本研究は JSPS 科研費 20K00610, 21H04348 の助成を受けたものです。

文 献

- Akinobu Lee, and Tatsuya Kawahara (2009). "Recent development of open-source speech recognition engine Julius", In proceedings of *Asia-Pacific Signal and Information Processing Association 2009 Annual Summit and Conference*, pp.131-137.

- Motoko Ueyama, Ryoko Hayashi, and Aaron Lee Albin (2019). “Development of an L2 Japanese speech corpus for the comparison of prosody across diverse L1 groups”, Presented at the 2nd Phonetics and Phonology in Europa 2019 (PaPE).
(https://www.researchgate.net/publication/333972766_Development_of_an_L2_Japanese_speech_corpus_for_the_comparison_of_prosody_across_diverse_L1_groups よりダウンロード可能)
- 鮎澤孝子 (1992). 「日本語の疑問文の韻律的特徴」『日本語の韻律に見られる母語の干渉 (2)ー音響音声学的対照研究ー』重点領域研究「日本語音声」研究報告書, pp.1-20.
- 鮎澤孝子 (2003) 「外国人学習者の日本語アクセント・イントネーション習得」『音声研究』7(2), pp.47-58.
- 鮎澤孝子・谷口聡人 (1991) 「日本語音声の韻律的特徴」『日本語の韻律に見られる母語の干渉ー音響音声学的対照研究ー』重点領域研究「日本語音声」研究報告書, pp.1-24.
- 小河原義朗 (2001). 「日本語非母語話者の話す日本語の発音に対する日本人の評価意識ー社会人の場合ー」『日本語教育方法研究会誌』8(2), pp.10-11.
- 佐藤友則 (1998). 「韓国および台湾の日本語学習者のニーズ調査」『言語科学論集』2, pp.49-60.
- 波多野博頭 (2021). 「機械学習による日本語アクセント型自動判定の検討：日本語教科書音声を用いた分析」日本語音声コミュニケーション学会 2021 年度秋季大会発表資料
(https://researchmap.jp/hhatano/presentations/36514692/attachment_file.pdf よりダウンロード可能)
- 波多野博頭・アルビン エレン・王睿来・石井カルロス寿憲 (2018). 「機械学習を用いた日本語アクセント型の分類ー母語話者と学習者による単語発話と朗読発話の比較ー」第 32 回日本音声学会全国大会予稿集, pp.48-53.
- 波多野博頭・石井カルロス寿憲 (2017). 「日本語自然対話に現れる質問発話の句末音調」『音声研究』21(1), pp.1-11.
- 波多野博頭・王可心・陳凱僑・林良子 (2022). 「日本語母語話者および日本語学習者による疑問・非疑問発話の韻律特徴：平均ピッチ曲線を用いた比較」日本音響学会 2022 年春季研究発表会講演論文集, pp.799-800.
- 林良子・磯村一弘・阿部新・上山素子・金村久美・柴田智子・中川千恵子・峯松信明・Aaron Lee Albin・波多野博頭・吉田夏也・松田真希子 (2018). 「日本語韻律学習のための音声アーカイブ構築」日本語教育国際研究大会 (ICJLE) 発表ポスター.
(https://www.researchgate.net/publication/326866490_ribenyuyunluxuexinotamenoyinshengakai_bugouzhu_Development_of_Sound_Archives_for_Learning_Japanese_Prosody よりダウンロード可能)
- 前川喜久雄 (2009). 「日本語学習者音声研究の課題」『日本語教育』142, pp.4-13.

関連 URL

- 大語彙連続音声認識エンジン Julius <https://julius.osdn.jp/>
- Praat: doing phonetics by computer [Computer program] <https://www.praat.org/>