

# 中国語母語話者における日本語母音発音の誤り分析と指導法開発 — F1・F2 軌跡に基づく教育的応用 —

## Error Analysis of Japanese Vowel Pronunciation in Chinese L1 Learners and Its Pedagogical Implications — An Educational Application of F1–F2 Trajectory Analysis —

韓帥

Han Shuai

愛知教育大学 教育学研究科

\*Graduate School of Education, Aichi University of Education

Email: 641806419@qq.com

**あらまし**：本研究は、日本語の母音発音を対象とし、発音開始から終了に至るまでの F1・F2 の変化を測定・分析することにより、中国語母語話者において誤りが生じやすい日本語母音を特定するとともに、各母音の発音過程において、誤りが生じやすい段階およびその誤りの種類を明らかにすることを目的とする。さらに、本研究では、F1・F2 軌跡の動態分析から得られた結果に基づき、発音過程の観点から、日本語母音発音に対する指導への応用可能性を検討し、発音指導に資する知見を提供する。

**キーワード**：日本語母音発音、中国語母語話者、フォルマント、音声分析、発音指導

### 1. はじめに

F1 および F2 は、音声学におけるフォルマント理論に基づく代表的な音響指標であり、母音の音質特性を客観的に記述するために広く用いられてきた。一般に、第一フォルマント (F1) は舌の高低や口腔の開きと対応し、値が高いほど舌は低い位置にあるとされる。一方、第二フォルマント (F2) は舌の前後位置を反映し、値が高いほど舌は前方に位置すると解釈される。このような対応関係に基づき、F1・F2 は母音発音時の調音状態を推定する基礎的指標として確立されている (Fant 1960, Kent 2020)。

中国語母語話者の日本語母音習得に関しては、/e/、/u/、/o/ を中心とした体系的な誤りが長期にわたり存在することが多くの研究で指摘されてきた (劉 1984, 杉山 1985, 李 2019)。また /u/ と /o/ についても、中国語では日本語 /u/ に相当する音韻カテゴリーが独立していないことから、両母音の区別が不安定になりやすく、音響的にも F1・F2 分布の重なりが生じやすいとされている (杉山 1985, 周 2016)。

これらの日本語母音習得研究の多くは、母音区間の一時点における F1・F2 値を測定し (李恵 2019)、目標音との差異を評価する「静的 F1・F2 分析」に基づいてきた。この手法は最終的な音質偏差を記述する点では有効であるものの、発音過程において舌の位置がどのように移動しているのか、また誤りが発音のどの段階で生じているのかを十分に捉えることは困難であった。

一方、国際的な音声研究においては、母音を時間的に変化する動的現象として捉える視点が重視される (Nearey & Assmann 1986, Hillenbrand et al. 1995, Fox & Jacewicz 2009, Jin & Liu 2013)。

しかし、中国語母語話者による日本語母音発音を

対象とし、F1・F2 の時間的な変化に基づく動態分析を体系的に行った研究は依然として少ない。

### 2. 研究目的

本研究では、単一時点の F1・F2 値を比較するのではなく、F1・F2 を時間的に変化する連続的な指標として捉え、母音発音の開始から終了に至るまでの動的な変化に着目する。このような動態分析を利用する。F1・F2 の変化によって形成される軌跡を分析する。

さらに、この分析を通して、中国語母語話者において誤りが生じやすい日本語母音を特定するとともに、それぞれの母音について、発音過程のどの段階で、どのような種類の誤りが生じやすいのかを明らかにすることを目的とする。

以上の知見をもとに、母音ごとの典型的な誤りのタイプに応じた発音指導の観点を整理し、発音過程に着目した指導方法への応用の可能性を検討する。

### 3. 研究計画

#### 3.1 研究対象

本研究の対象は、中国国内の高等学校に在籍し、日本語を学習している中国語母語話者 40 名である。全員が『新版中日交流標準日本語 初級』を中心とした日本語教育課程に属し、日本語学習歴は約 1 年である。

#### 3.2 音声資料

本研究では、分析対象となる標準的な日本語音声として、OJAD (Online Japanese Accent Dictionary) (平野 2009) に収録されている『新版中日交流標準日本語 初級』の音声を使用する。

#### 3.3 録音課題および録音条件

##### (1) 単語の選定

本研究では、母音の動的特性を分析対象とするた

め、CVC（子音—母音—子音）構造をもつ単語を選定する。

#### (2) 録音環境および条件

録音は、外部雑音の影響を最小限に抑えるため、静音性の高い教室内で実施する。

#### (3) 録音手順

まず、各対象語について、標準的な日本語母語話者による OJAD のモデル音声を 1 回再生し、その直後に、漢字およびふりがなを提示した状態で、学習者がモデル音声を 1 回聞いた直後に、聞こえたとおりに発音する。対象語はいずれも学習者にとって初めて接触する語彙である。

### 3.4 実験手続きおよび時間配分

実験は 1 週間にわたり実施し、通常授業の後半 15～20 分を使用して録音を行う。

対象語は各母音につき 6 語、計 30 語であり、1 語あたりの発話時間および準備時間を含め、学習者 1 名あたりの録音所要時間は約 3～5 分である。

### 3.5 録音した音声のデータ分析

#### (1) F1 と F2 軌跡の作成方法

本研究では、Praat を利用して、母音の発音の過程をより精緻に捉えるために、母音区間を 5 つの等間隔点（20%・35%・50%・65%・80%）から F1 と F2 の値を抽出する。

#### (2) F1 と F2 の変化範囲（F1/F2 Range）

F1 と F2 のデータを計算し、その中から全体の最小値（F1\_min、F2\_min）と最大値（F1\_max、F2\_max）を求める。さらに、測定誤差や個人差を考慮して、±50 Hz 程度のマージンを加えた値を合格範囲として設定する。

#### (3) 軌跡長（Trajectory Length）TL

TL は 5 点の F1 と F2 座標を順次結び、各区間のユークリッド距離を総和した値である。これは母音発音中に舌がどれほどの距離を移動したかを表す総合指標である

TL の計算式:

$$TL = \sum_{i=1}^4 \sqrt{(F1_{i+1} - F1_i)^2 + (F2_{i+1} - F2_i)^2}$$

TL が小さい場合：舌の位置変化量が不足しており、母語話者の動的特性が十分に実現できていない可能性がある。

TL が大きい場合：舌の位置変化が過大、あるいは変化方向の誤りが生じている可能性がある。

#### (4) 変化率（Rate of Change）ROC

ROC は TL を母音持続時間（Duration）で割った値であり、舌運動の速度を表す。

ROC の計算式:

$$ROC = \frac{TL}{\text{母音持続時間}}$$

ROC が大きい場合：舌が短時間で急激に動き、滑らかさを欠く可能性がある。

ROC が小さい場合：舌の動作が緩慢で、母音と

しての明瞭性が低下することがある。

本研究では、日本語母語話者データに基づき（Fox & Jacewicz 2009, Tsukada 2008, Morrison & Assmann 2013）、ROC の教育的合格範囲を 0.8～1.4 と設定する。

ROC が 0.8 未満の場合は動的特徴の不足（dynamic reduction）、1.4 を超える場合は過度な舌運動を示す可能性がある。

### 4. 予想される結果

本研究で行う F1 と F2 の軌跡分析に基づく測定枠組みを適用することで、中国語母語話者の日本語母音産出には以下の特徴が予測される。

①「舌の不安定さ」変化範囲（F1/F2 Range）の拡大し、舌の位置の上下・前後移動が不安定である可能性が高い。

②「舌の動きの少なさ」TL（Trajectory Length）の不足が観察される。これは、母音生成時の舌運動の「動きの少なさ」を示し、学習者の母音が母語話者と比べて動的特徴に乏しいことを意味する。

③「舌運動速度が足りない」ROC（Rate of Change）が低値になる可能性が高く、これは母音の生成過程での舌運動速度が十分でないことを示唆する。ROC が低い場合、母音が「平坦」かつ「均質」な音として知覚されやすく、外国語訛りの一因となると考えられる。

上記①～③は、英語母語話者の第二言語を発音する時の誤りの特徴と同一である。

中国語母語話者は、日本語の母音を発音する時、英語母語話者が第二言語を発音する時と同様な誤りをするのが予想される。

以上により、本研究の F1 と F2 の分析の結果に基づき、中国語母語話者の発音は、①舌の不安定さ、②舌の動きの少なさ、③舌運動速度が足りない、という 3 つの観点から特徴づけられると予想される。

### 5. まとめ

以上のような結果が確認されれば、中国語母語話者の日本語母音発音における困難は、学習初期の段階においてすでに発音過程のレベルで形成されている可能性が示される。このことは、初級段階から発音過程に着目した指導を導入することの重要性が示唆される。本研究の成果は、学習者が安定した母音の発音の基盤を形成し、その後の日本語学習全体を円滑に進めるための基礎的知見となることが期待される。今後は、本稿で述べた研究計画に基づいて、実験を進めていく。

#### 参考文献

- 李 恵：“中国人日本語学習者における日本語母音の知覚と産出に関する研究”，言語の研究，第 5 巻（2019）  
 北村よう：“中国語話者から見た日本語の発音—母音を中心にして”，東海大学紀要，第 12 巻（1992）  
 杉山太郎：“日本語の発音—中国語の発音の学習から”，日本語教育，第 55 号，（1985）