

## 日本語の韻律における下降傾向に関する一検討 —東京方言と秋田方言を比較して—

木元 めぐみ (神戸大学大学院) アルビン エレン (神戸大学) 林 良子 (神戸大学)

### 1. 研究の背景と目的

日本語の韻律は、発話時にアクセント成分とフレーズ成分が重疊的に実現されると言われている (佐藤, 1993)。この中でも、文頭から文末にかけて漸次下降するピッチパターン (ダウントレンド) は多くの言語に見られる特徴であり (前川, 2004)、外国人日本語学習者への日本語音声指導においても「への字カーブ」などと表現され、重要視されている (中川, 2001)。ダウントレンドには、時間軸に伴う基本周波数 (F0) の下降現象で、文頭から文末にかけての自然下降であるデクリネーション、起伏式のアクセント句が連続して韻律単位を構成する際に 2 番目以降のピッチ領域が低く実現されるダウンステップ、発話の終了時に話者の F0 下降がピッチレンジ下限まで達する文末下降の 3 要因が関わっていると考えられる (Ladd, 2008)。

郡 (2005) は、東京方言をはじめとした全国 7 地域における韻律を比較した結果、日本語の方言においてはダウントレンドに差異があり、デクリネーションが方言によって異なる可能性を指摘した。このように、上記 3 つのうち、単独の要因について解明しようとする研究は行われているが、日本語のダウントレンドにおけるデクリネーション、ダウンステップ、文末下降のうち、どの要因が最も重要であるかについて言及している研究はほとんどない。

本論では、郡 (2005) が東京方言と異なるデクリネーションを持つと指摘した方言のひとつであり、準東京式アクセントに分類される秋田方言 (日本放送協会, 1998) と東京方言との比較を行い、上記の問題点について検討を行う。文末下降が作用する領域については、最終モーラまたはそれよりも広い領域のいずれかを選択するかの明確な結論が出ていない (前川, 2013) ことから、文末下降以外の 2 つの要因を扱うこととする。

### 2. 研究方法

#### 2.1. 音声提供者と音声収録

本研究の音声提供者は、東京方言話者および秋田方言話者 (女性各 8 名) であった。前者は、東京・神奈川・埼玉・千葉の 4 都県で生まれ育ち、他地域の在住歴がない大学生および大学院生 (19~38 歳) であった。後者は、秋田市で生まれ育ち、他地域の在住歴がない高校生 (16~18 歳) の話者とした。若年層においては、標準語使用に個人差があるが、意識的に標準語と方言の使い分けを意識する話者が比較的多いため (大橋, 2013)、東京方言に近い産出が見込まれる。念のため、音声提供者に、ミニマル・ペアによるアクセント型の違いを判別する知覚テストを行ったところ、秋田方言話者全員の正答率が 100% という結果を得た。

## 2.2. 実験資料

郡 (2005) で使用された, 有核語のみで構成したタスク文を一部改変し, 有核語のみの 2・3・4 つのアクセント句から成る読上げタスク文 (全 10 文) を作成した (表 1).

表 1 読上げタスク文一覧

|   | 句数 2    | 句数 3       | 句数 4          |
|---|---------|------------|---------------|
| A | マリと見た   | もみじをマリと見た  | 奈良のもみじをマリと見た  |
| B | マリと見ない  | もみじをマリと見ない | 奈良のもみじをマリと見ない |
| C | もみじを見た  |            | 奈良でもみじをマリと見た  |
| D | もみじを見ない |            | 奈良でもみじをマリと見ない |

## 2.3. データ数

分析に使用した音声データ数を表 2 に示す. 東京の話者 1 名はアクセント句の助詞にあたる部分の F0 を高く実現し, その結果 F0 ピーク位置が著しくずれたことから, 除外した. そのため, 東京方言については, 7 名による全 70 文を分析の対象とした.

表 2 分析に使用したデータ数

|        | 人数 | 句数 2 | 句数 3 | 句数 4 | 計  |
|--------|----|------|------|------|----|
| 東京方言話者 | 7  | 28   | 14   | 28   | 70 |
| 秋田方言話者 | 8  | 32   | 16   | 32   | 80 |

## 2.4. 音声収録

2018 年 7 月から 2019 年 3 月の間に, 都内または秋田市内の教育機関内にある静かな部屋で, IC レコーダー (OLYMPUS DM720) を使用し収録を行った. 読上げタスク文は, PC のスクリーンに提示し, ポーズを入れずに, 平叙文として読上げるよう指示した. ポーズが挿入された場合や読み誤りの際には, 読み直しを依頼した.

## 2.5. 韻律を構成する各要素の測定方法

図 1 に, 各韻律要素の測定ポイントと算出方法をイメージ化したものを示す. ここでは, Pierrehumbert & Beckman (1988, Ch.7) を応用した F0 測定方法を使用した.

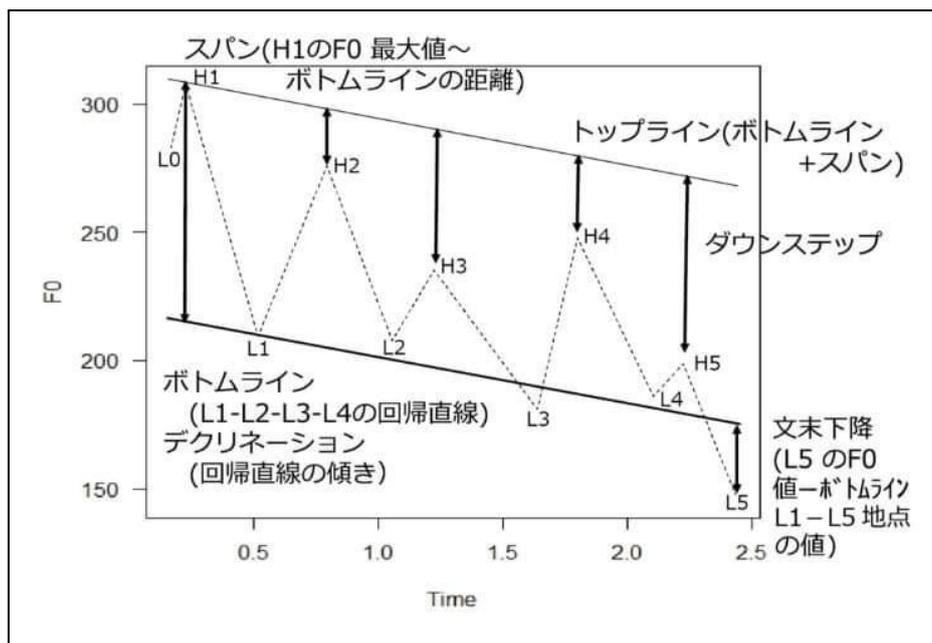


図 1 各韻律要素の測定ポイントと算出方法

Praat (2018) を用い、各読上げタスク文全てのアクセント句における、F0 最大値 (H) およびアクセント句境界付近の F0 最小値 (L) とその時間を測定した。次に、最終の L を除く各 L の F0 値を結ぶ回帰直線 (「ボトムライン」) から得た回帰係数によって、発話における 1 秒あたりの下降をヘルツ単位 (Hz) で求め、これをデクリネーションの値とした。さらに、ピッチレンジに相当する概念として、文頭のアクセント句における H の F0 値と、回帰線上の同時間軸にある F0 値の差を「スパン」とした。回帰直線にスパンの値を加え、ボトムラインに並行する下降線を「トップライン」とし、トップラインと各 H の距離をダウンステップとした。さらに、個人差を正規化するため、スパンおよびダウンステップをヘルツからセミトーン (st) に換算し、ダウンステップをスパンに対する割合で表した。

### 3. 結果

2.5 に示した方法により数値化された韻律の各要素のうち、デクリネーション、スパン、ダウンステップについて、東京および秋田の方言話者群を比較する。

#### 3.1. デクリネーションとスパン

両方言話者群のデクリネーションについて、アクセント句の数ごとに図 2 に示す。

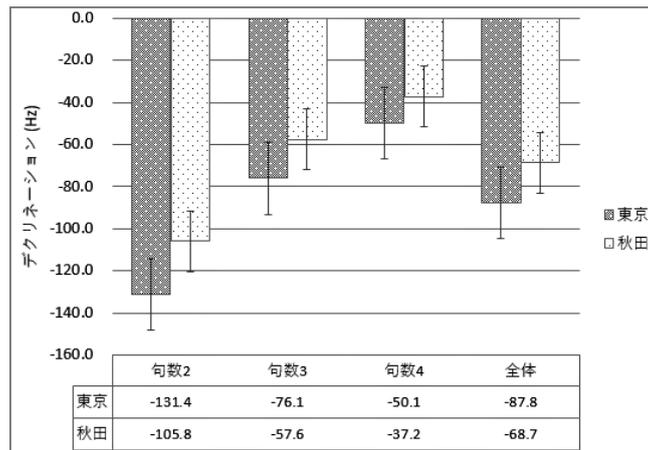


図2 東京・秋田方言話者群による句数ごとのデクリネーション平均値 (Hz)

方言話者とアクセント句数の2要因で分散分析を行ったところ、有意差があり、秋田よりも東京の方がデクリネーションの傾きが大きかった ( $F(1,144)=20.53, p<.01$ )。また、句数が増えるにつれ、その傾きが緩やかになる傾向が認められた ( $F(2, 144)=129.1, p<.05$ )。

図3に両話者群のスパンの比較を示す。

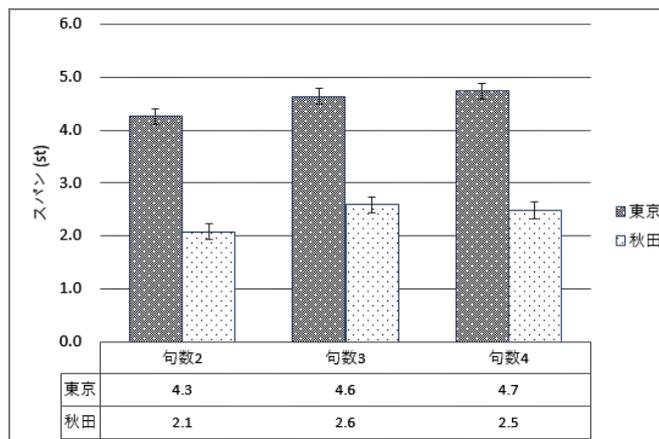


図3 東京・秋田方言話者群による句数ごとのスパン平均値 (st)

東京方言話者のスパンが秋田方言話者に比べ大きいことから、ピッチが広範囲で変動していると考えられる。スパンについて方言話者とアクセント句数を要因として分散分析を行ったところ、有秋田よりも東京のスパンの方が有意差に大きかった ( $F(1,144)=190.49, p<.01$ )。各アクセント句数別に見ても同様であった ( $F(2, 144)=0.13, p<.01$ )。

図4に、分析の対象とした全てのタスク文における東京および秋田方言話者群のデクリネーションとスパンの関係を示す。

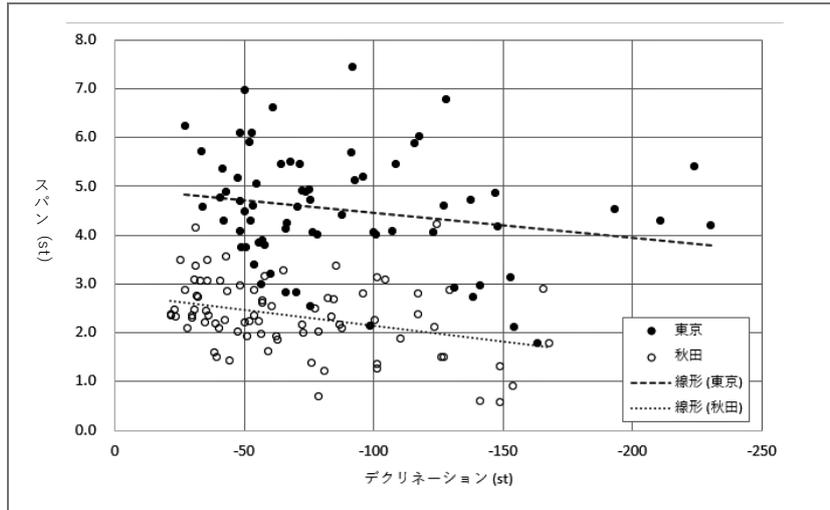


図4 東京・秋田方言話者群によるデクリネーションとスパン

縦軸のスパンを見ると、東京は広め、秋田は狭めの傾向が見られる。しかし、デクリネーションについては、秋田方言話者が-50Hz 前後に多く分布しているのに対し、東京方言話者は広範囲に分布している。

### 3.2. ダウンステップ

スパンに対するダウンステップの割合を、アクセント句数ごとに図5に示す（ダウンステップの数はアクセント句の数から1を差し引いた数となる。）。

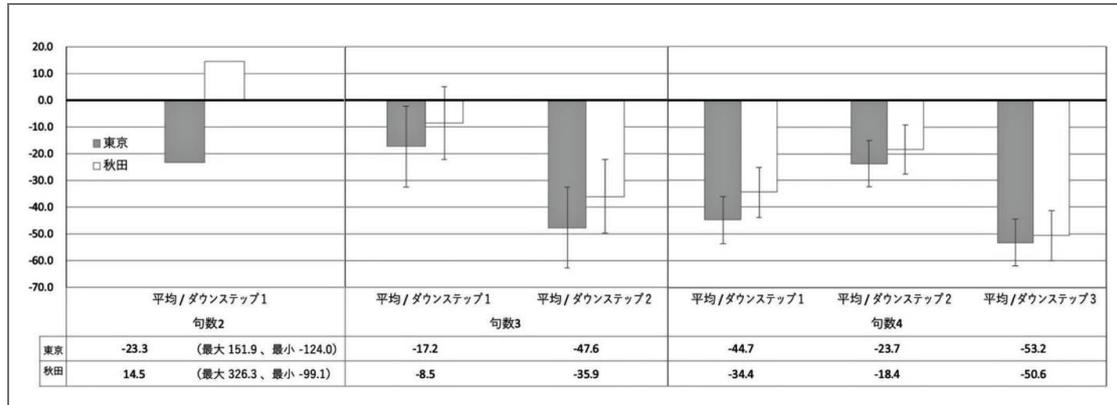


図5 スパンに対するダウンステップの割合 (%)

アクセント句が2の文では、両方言話者ともに誤差範囲が表示できないほど大きく実現された。アクセント句が3の文では、最後のダウンステップが大きく、秋田方言話者の最後から2番目のダウンステップは、スパンよりも大きく実現された。アクセント句が4の文では、最後から2番目のダウンステップが小さく、最後のダウンステップでは方言話者群間の差がほとんどないことが示された。

## 4. まとめと考察

日本語の方言間で異なる（郡，2005）と言われるダウントレンドのうち、デクリネー

ションとダウンステップについて、スパンという基準を加え、両方言話者を比較し検討を行ったところ、デクリネーションは方言間で異なるという郡（2005）の結果と一致した。方言間のスパンにも有意差があり、F0 が作用する領域は東京の方が広いという傾向が認められた。さらに、スパンという概念を加えてダウントレンドに関わる要因の関係を見た結果、デクリネーションの傾きが大きいとき、スパンが広い場合も狭い場合も見られることがわかった。一方、ダウンステップについては、アクセント句が2つのタスク文に著しい個人差が観察された。

## 5. 今後の課題

本論の結果だけでは、ダウントレンドに関わるどの要因が最も重要であるかについて断言することはできない。デクリネーションとスパンの分布が一律ではないことから、アクセント句が2つのような誤差範囲の広いデータに関しては、今後、各話者について見てみる必要がある。本論では、デクリネーションについては文末下降の要素を除外して測定を行ったが、今後は文末下降も含めて検討していきたい。ダウンステップについては、各ダウンステップの推移を考慮した、より詳細な分析方法を試みる予定である。

## 謝辞

國學院大學の久野マリ子先生、県立秋田南高等学校の浅利宏先生、深井裕之先生、木村太郎先生、音声収録に参加してくださった学生の皆様に厚く御礼申し上げます。本研究は科研費基盤（B）、課題番号 17H02352 の成果の一部である。

## 参考文献

- 大橋純一 (2013) 「秋田方言の特徴的アクセントおよび音韻に関する調査報告—若年層の動態と意識—」『秋田大学教育文化学部研究紀要 人文科学・社会科学』68, 69-75.
- 郡史郎 (2005) 「韻律のスタイル的多様性と地域的多様性」『特定領域研究 韻律に着目した音声言語情報処理の高度化 平成 12 年度～平成 16 年度文部省科学研究費補助金特定領域研究 研究成果報告書 (領域代表者 広瀬啓吉)』
- 佐藤大和 (1993) 「プロソディーの生成—音声合成から見たプロソディー」水谷修・鮎澤孝子・前川喜久雄 (編) 『D1 班研究発表論集—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 —平成 4 年度研究成果報告書』21-24.
- 中川千恵子 (2001) 「『へ』の字型イントネーションに注目したプロソディー指導の試み」『日本語教育』110, 140-149.
- NHK 放送文化研究所(編) (1998) 「全日本アクセント分布図」『日本語発音アクセント辞典 新版』日本放送出版協会.
- 前川喜久雄 (2004) 「イントネーション」『言語の科学 2 音声』(pp. 40-47). 岩波書店.
- 前川喜久雄 (2013) 「日本語自発音声における final lowering の生起領域」『日本音声学会 2013 年度 (第 27 回) 全国大会発表要旨』96.
- Beckman, M. and J. Pierrehumbert (1988) “Japanese Tone Structure”. MIT Press.
- Boersma, P. and Weenink, D. (2018) Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.43, retrieved 8 September 2018 from <http://www.praat.org/>
- Ladd, R. (2008) “Intonational phonology”. Cambridge Studies in Linguistics: Cambridge University Press.

## ベトナム人日本語学習者による名詞アクセントの産出 —アクセント情報とモデル音声の影響に着目して—

グエン ティ フェン チャン (大阪大学大学院)  
huyentrang901226@gmail.com

### 1. はじめに

近年、外国人学習者の日本語習得において、日本語らしい自然な発音への要望が増加しつつある。学習者のニーズが高まるに伴い、発音習得に関する研究も盛んになっている。また、日本語母語話者が外国人学習者の発音を評価する際、アクセントやイントネーションといった韻律の影響力が単語の影響力を上回る(佐藤 1995)ことが明らかになったため、アクセント指導がさらに重視されている。しかしながら、ベトナムの日本語教育の現場では、アクセントの指導が体系的に行われておらず、教師が学習者の発音に問題を感じる時だけに指導を行うことが指摘されている(中村 2013)。そのうえ、ベトナム人学習者に対する効果的なアクセント指導を考える際に基礎となる研究はまだ少ない。

そこで、本研究ではベトナム人学習者が名詞アクセントをどのように発音するのか、そして、アクセント情報とモデル音声の有無がアクセント産出にどのような影響を与えるかについて考察することを目的として調査を行った。

### 2. 先行研究

ベトナム人学習者を対象とした日本語アクセントの習得に関する先行研究は轟木(1992)、金村(1999)、磯村・松田・ユパカー(2016)、グエン(2018)などがある。そのうち、アクセント情報の効果に着目した研究は管見の限り、磯村・松田・ユパカー(2016)とグエン(2018)のみである。

磯村・松田・ユパカー(2016)はベトナム人学習者7名とタイ人学習者11名を対象として、名詞単独42語とそれぞれの名詞を含むキャリアセンテンス「～です」の発音調査を行った。タスク1ではアクセントの情報を何も与えずに、タスク2ではアクセント記号とモデル音声を同時に提示し、タスク3ではアクセント記号のみを提示し、学習者に発音してもらった。調査結果は、タスク(1)の場合は正答率が半分以下(35%)であり、ベトナム人学習者の尾高型の正答率がタイ人学習者と比べると高いという傾向が確認された。この傾向はキャリアセンテンスにおいて「～です」と共起させたことが原因であると主張されている。また、タスク(2)を行うことにより、正答率が大幅に改善し(正答率:86%)、アクセント情報だけを示すタスク(3)ではタスク(1)よりも正答率が高くなった(53%)。そして、アクセント記号を示すだけでも学習者のアクセントの正答率が向上するということが示された。

グエン(2018)はベトナム人学習者10名を対象として1~4拍の名詞42語及

びその単語を含むセンテンス（「～が有ります/います」と「～です」）を用いて読み上げ調査を行った。調査結果は、アクセント情報を提示せずに単語とセンテンスを自力で発音するタスク 1 の正答率が 34.5%であった。次にアクセント線で単語の各拍に高低の高さを明確に提示するタスク 2 では正答率が大幅に上がった（83.1%）。また、タスク 1 では、助詞「が」を高調で発音するが、「～です」センテンスでの後続語「です」を低調で発音する傾向が強いため、「～が有ります/います」センテンスでは平板型の出現が際立って高く、「～です」センテンスでは尾高型の出現が最も高いことが明らかになった。つまり、キャリアセンテンスはアクセント産出に影響を与えるということが確認された。そして、タスク 2 では、アクセント線を提示ことはより正しい日本語の韻律を実現するために、効果があると示された。

これらの先行研究において、アクセント情報がアクセントの産出に正の影響を与えるということが共通していた。しかし、アクセント記号とモデル音声ではそれぞれどのような影響を与えるのか、また、先行研究のタスク提示順序とは異なる順序で調査を行う場合、アクセントの正答率がどのようになるのかという課題がまだ残っている。

以上の点を踏まえ、本稿ではアクセント線とモデル音声の有無に関する 4 つのタスクを用いて、ベトナム人学習者のアクセント産出がどのように変化するかを考察し、報告する。

### 3. 調査内容

#### 3.1. 被験者

被験者はベトナム中部出身の DN 大学の日本語専攻大学生 30 名（2～4 年生の各 10 名）である。すべての被験者は大学入学と同時に日本語学習を始め、来日経験はなく、年齢は 20～22 歳である。

#### 3.2. 調査手順

被験者にとって既習語で、1～3 拍の特殊拍を含まない名詞 27 語（表 1 に参照）及びその単語を含むセンテンス「～があります/います」を用いて、読み上げ調査を行った。

表 1 調査語リスト

|     |            |             |                |              |
|-----|------------|-------------|----------------|--------------|
| 1 拍 | (0) 子・毛・凶  | (-1) 歯・字・絵  |                |              |
| 2 拍 | (0) 壁・水・国  | (-1) 馬・川・色  | (-2) 海・今・春     |              |
| 3 拍 | (0) 田舎・魚・車 | (-1) 男・言葉・表 | (-2) 七つ・お菓子・中身 | (-3) 花火・高さ・緑 |

本調査では以下のタスク①～④の順番で学習者に一回ずつ発音してもらい、録音した。まず、アクセント情報を何も与えない単語とセンテンスを PC のディスプレイに表示し、学習者に自力で発音してもらった（タスク①）。その後、アクセント線が書かれてある単語とセンテンスを見ながら発音してもらった

(タスク②).

例： う み                      う み があります

次に母語話者のモデル音声を聞いてから再現してもらった(タスク③). 最後に, 学習者はアクセント線を見ながらモデル音声を聞いた後模倣して発音した(タスク④). 本調査を行う前に, 被験者には調査目的, 調査手順, アクセント線などについて簡単な説明をし, 名詞を強調せずに発音するように指示した.

### 3.3. アクセントの評価

被験者が読み上げ調査で発音したアクセントを以下の表2の基準に基づいて聴覚判定を行った.

表2 アクセントの聴覚判定基準

| パターン                     | 内容  |
|--------------------------|---|
| (a) 名詞(正) + 助詞(正) → 正答   | 名詞も助詞「が」も正確に発音される場合   |
| (b) 名詞(正) + 助詞(誤) → R    | 名詞が正しく発音されるが助詞「が」が正しく発音されない場合<br>(例: 「かべが」 LHH → LHL : R<br>「うみが」 HLL → HLH : R |
| (c) 名詞(誤) + 助詞(誤/正) → 誤答 | 名詞が正しく発音されない場合  |

## 4. 調査結果と考察

### 4.1. 全体の結果

正答率はタスク① < タスク② < タスク③ < タスク④の順で高かった(表3に参照).

表3 全体の結果 (%)

|      | 正答   | R    | 誤答   |
|------|------|------|------|
| タスク① | 37.9 | 34.7 | 27.4 |
| タスク② | 71.9 | 17.4 | 10.7 |
| タスク③ | 87.4 | 7.9  | 4.7  |
| タスク④ | 91.1 | 4.6  | 4.3  |

タスク①の段階では正答率が低く(約37.9%), R率が正答率の次に高かった. 本調査の結果は磯村・松田・ユパカー(2016)とグエン(2018)の結果を支持していると言える.

タスク②では, アクセント線が表示されることで正答率が大幅に上がった(71.9%). また, 単語の各拍の高低の高さのみならず, 助詞「が」の高さもアクセント線で明示されたため, 助詞「が」を正しく発音させることができ, R率が34.7%から17.4%に下がった.

そして, モデル音声を聞いた直後に模倣するタスク③の正答率は, タスク②

より高く (87.4%), R 率も 7.9% に下がった。最後に, タスク④では正答率が最も高かった (91.1%)。そして, R 率も誤答率も 5% 以下に下がった。

表 4 拍数別の正答率 (%)

|      | タスク① | タスク② | タスク③ | タスク④ |
|------|------|------|------|------|
| 1 拍語 | 50.6 | 80.0 | 89.4 | 95.0 |
| 2 拍語 | 56.7 | 82.6 | 93.3 | 97.0 |
| 3 拍語 | 30.3 | 69.4 | 86.9 | 88.1 |

また, 上記の調査語拍数別の正答率を示す表 4 から, 各拍数の単語の正答率がタスク①<タスク②<タスク③<タスク④の順で高くなっており, 全体の結果と同様の傾向が見られる。タスク①~④において, 2 拍語の正答率が最も高く, 3 拍語の正答率が最も低い傾向が見られた。タスク①では, 3 拍語の正答率は約 30% であったが, アクセント線が表示される (タスク②) ことによって正答率が倍に上昇した (69.4%)。さらに, モデル音声があるタスク③とタスク④でも正答率が大きく上昇した (85% 以上)。つまり, アクセント線とモデル音声が表示されれば, 発音で苦手とされる 3 拍語であっても適切なアクセントで発音できることが示された。

#### 4.2. アクセント線とモデル音声有無とその影響

アクセント線とモデル音声有無による影響についても考察した。

表 5 アクセント型別の正答率 (%)

| 調査語の<br>アクセント型 | 出現される<br>アクセント型 | タスク①        | タスク②        | タスク③        | タスク④        |
|----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 平板型            | 平板型             | <b>74.4</b> | <b>86.3</b> | <b>96.7</b> | <b>97.4</b> |
|                | 尾高型             | 13.0        | 5.9         | 1.1         | 0.4         |
|                | 中高型             | 11.1        | 7.8         | 2.2         | 2.2         |
|                | 頭高型             | 1.5         | 0.0         | 0.0         | 0.0         |
| 尾高型            | 平板型             | 74.1        | 33.3        | 15.9        | 8.9         |
|                | 尾高型             | <b>13.3</b> | <b>57.0</b> | <b>78.1</b> | <b>85.9</b> |
|                | 中高型             | 11.5        | 9.6         | 4.8         | 4.8         |
|                | 頭高型             | 1.1         | 0.0         | 1.1         | 0.4         |
| 中高型            | 平板型             | 55.6        | 14.4        | 7.8         | 3.3         |
|                | 尾高型             | 4.4         | 6.7         | 7.8         | 7.8         |
|                | 中高型             | <b>40.0</b> | <b>77.8</b> | <b>83.3</b> | <b>88.9</b> |
|                | 頭高型             | 0.0         | 1.1         | 1.1         | 0.0         |
| 頭高型            | 平板型             | 37.8        | 6.7         | 1.1         | 0.6         |
|                | 尾高型             | 4.4         | 1.1         | 0.0         | 0.0         |
|                | 中高型             | 13.3        | 3.3         | 1.7         | 0.0         |
|                | 頭高型             | <b>44.4</b> | <b>88.9</b> | <b>97.2</b> | <b>99.4</b> |

調査語のアクセント型別の正答率を示す上記の表 5 より、タスク①の段階では、助詞「が」を高く発音する傾向が強いため、平板型の単語の正答率が極めて高かった（平板型：74.4%→正答；尾高型：74.1%→R；中高型：55.6%→誤答；頭高型：37.8%→誤答）。また、尾高型の単語であるが平板型で発音されることが多いため、正答率が低かった（13.3%）。

ベトナム語は声調言語で、一音節に一つの声調が付与される。その音節が音の高低または変化（曲調）によって区別される。そのため、ベトナム人学習者は音節を音単位として意識していると考えられる。よって、日本語のアクセントを産出する際、アクセント線で単語の各拍に高低の高さが明確に表示すれば、適切なアクセントで産出できるという仮説が立てられる。本調査のタスク②の結果では、頭高型、尾高型と中高型の正答率が約 40%増加した。すなわち、アクセント線を表示することでアクセント型の産出が大きく改善されることが示唆された。

また、タスク③の正答率がタスク②より高いことが明らかになった。よって、アクセント産出にはアクセント線よりモデル音声の方が効果的であると言える。なお、全体的にはタスク④の正答率はタスク①、②より高かったがタスク③と比べると、大きな差が見られなかった。

さらに、タスク①～④の平均値を比較、分析した（Tukey-Kramer 法）結果により主効果が認められた。多重比較の結果は以下の通りである。

表 6 タスク間多重比較結果（%）

| group | diff      | lwr       | up       | p adj     |
|-------|-----------|-----------|----------|-----------|
| T1-T2 | 33.950617 | 24.025543 | 43.87569 | 0.0000000 |
| T1-T3 | 49.506173 | 39.581099 | 59.43125 | 0.0000000 |
| T1-T4 | 53.209877 | 43.284803 | 63.13495 | 0.0000000 |
| T2-T3 | 15.555556 | 5.630482  | 25.48063 | 0.0004672 |
| T2-T4 | 19.259259 | 9.334185  | 29.18433 | 0.0000095 |
| T3-T4 | 3.703704  | -6.221370 | 13.62878 | 0.7652160 |

表 6 の検定結果より、有意水準 5%では、タスク①-タスク②、タスク①-タスク③、タスク①-タスク④間にそれぞれ有意差が認められたため、全体的にはアクセント線、モデル音声提示がアクセント産出に有効であると言える。また、タスク②-タスク③、タスク②-タスク④間にも有意差が見られたため、アクセント産出を指導する際、アクセント線よりも、モデル音声またはアクセント線+モデル音声を使用した方が効果的であると考えられる。なお、タスク③-タスク④間には有意差が認められない（p 値 > 0.05）ため、モデル音声のみ使用しても、アクセント産出指導には十分有効であると言える。

しかしながら、タスク③、タスク④に高い正答率が見られるのはタスク②の次の順で行われる可能性もあるため、今後はタスクの順を変えて再検討する必要があると考えている。

## 5. 終わりに

本研究では、アクセント情報とモデル音声の有無がベトナム人学習者のアクセント産出に与える影響を検討するため、4つのタスクを用い、読み上げ調査を行った。タスク①～タスク④の正答率はそれぞれ37.9%、71.9%、87.4%、91.1%と有意に高くなった。

タスク①の段階では助詞「が」を高く発音する傾向があるため、正答率が低く、R率が際立って高かった。タスク②では、アクセント線が表示されるだけで正答率が大幅に上がった。つまり、アクセント線は正確なアクセント産出に有効であることが示された。

モデル音声を用いられるタスク③では、各アクセントパターンの正答率が78%～97%に上昇した。そして、タスク④では、全体の正答率が91%まで上昇し、学習者が母語の韻律の影響から脱却し、正確度が高い発音を再現できることが明らかになった。これらのことから、アクセント線とモデル音声を示すことが、発音の正確さに大きく影響することが分かった。しかし、正答率が上がることが学習者のアクセント習得を意味するものではない。そして、いかに習得に繋げていくかについては今後より詳しく調べる必要である。

以上の調査結果が、ベトナム人学習者によるアクセント産出に影響を与える要素の一端を示し、学習者へのアクセント指導への一助となることを望む。

## 参考文献

- 磯村一弘・松田真希子・ユパカーフクシマ (2016)「タイ語話者およびベトナム語話者による日本語アクセントの実験－アクセント記号の効果に注目して－」『2016年日本語教育国際研究大会口頭発表』,1-4
- 金村久美 (1999)「ベトナム語母語話者による日本語の発音の音調上の特徴」『ことばの科学』名古屋大学言語文化部言語文化研究会 第12号,73-91
- 佐藤友則 (1995)「単語と韻律が日本語音声の評価に与える影響力の比較」『世界の日本語教育』国際交流基金 第5巻,139-155
- 轟木靖子 (1992)「ベトナム語母語話者の日本語名詞の発話に伴う音調について」『日本語の韻律に見られる母語の干渉 (2)』国立国語研究所,105-139
- 中村則子 (2013)「非母語話者教師と母語話者教師の発音指導－ベトナムにおけるアンケート調査の結果から－」『東京外国語大学留学生日本語教育センター論集』第39巻,113-124
- グエン ティ フェン チャン (2018)「ベトナム人日本語学習者による日本語の名詞アクセントの産出」『日本語・日本文化研究』大阪大学大学院 言語文化研究科日本語・日本文化専攻 第28号,129-138
- グエン ティ フェン チャン (2018)「ベトナム人日本語学習者による日本語の名詞アクセントの産出－名詞接続の助詞のアクセントを中心に」『間谷論集』日本語日本文化教育研究会 第13号,153-174

## 音節構造から生じる音象徴: 赤ちゃん用オムツの名前の分析

熊谷 学而 (明海大学) 川原 繁人 (慶應義塾大学)  
gakujik@meikai.ac.jp, kawahara@iccl.keio.ac.jp

### 1. はじめに

一般的に、音と意味の関係は恣意的であり、指し示す外延が同じ単語でも、言語が変われば、使われる音は異なる (例: 🐱 = *neko* (日本語); *cat* (英語); *gato* (スペイン語)). 一方で、音と意味の間には無視できない体系的な関係が存在することも指摘されている. 例えば、通言語的に観察すると、「母親」を指す単語には鼻音が現れることが多く、逆に「父親」を指す単語には口音 (/p/, /b/, /t/, /d/) が現れることが多い (例: /mama/ vs. /papa/) (Lewis 1934; Murdock 1959). また、「乳」を指す単語の語頭から数えて3つまでの分節音には、唇を伴って調音される音が含まれやすいとの指摘もある (Wichmann et al. 2010) (例: mune (日本語); breast (英語); pecho (スペイン語)). このような音と意味の体系的な関係を、音象徴 (sound symbolism) と呼ぶ (Hinton et al. 1994/2006).

この音象徴の観点から、熊谷・川原 (2017) は日本で市販されている赤ちゃん用オムツの名前の分析を行っている (川原 2017 も参照). その研究結果は、次のようにまとめられる<sup>1</sup>:

- (1) 実在する赤ちゃん用オムツの名前の多くは、両唇音[p, m]を含む (例: 「パンパース (panpaasu)」 「メリーズ (meriizu)」 「ムーニー (muunii)」 「マミーポコ (mamiipoko)」). この観察は、子どもが最初に獲得する子音や喃語で多く観察される音が唇音であること (Jakobson 1941/1968) と関係がありそうである.
- (2) 日本人を対象とした選択実験と産出実験を行うと、すべての両唇音[p, b, m, φ, w]が「赤ちゃん用オムツ」の音として好まれる.
- (3) 実在する赤ちゃん用オムツの名前には、両唇音[b, φ]が含まれていないことから、(2)の実験において、実在する赤ちゃん用オムツの名前に含まれている両唇音[p, m]が持つ音韻素性[labial]に基づいて、一般化 (featural generalization) が行われたと推察される.

本研究では、音象徴の観点から、赤ちゃん用オムツの名前の音節構造に焦点を当てた分析を行う. 市販されている赤ちゃん用オムツの名前の音節構造に着目すると、「パンパース」「メリーズ」「ムーニー」「マミーポコ」「グーン」「ゲンキ」のように、いずれも1つ以

<sup>1</sup> 熊谷・川原 (2017) をきっかけとして、それまであまり注目されてこなかった「両唇音の音象徴」に関する研究が増えてきている. 例えば、ディズニーやポケモンにおける悪者の名前の研究 (Hosokawa et al. 2018; Kawahara & Kumagai, in press)、「小さい」あるいは「進化前」のポケモンの名前の特徴 (Shih et al. 2018)、プリキュアの名前の研究 (Kawahara 2019)、「かわいらしい」と判断される子音の研究 (Kumagai 2019) などがある.

上の重音節（以下、H）が含まれており、軽音節（以下、L）のみから成る名前は存在しない。また、窪菌（2003, 2008）や Kubozono（2019）によると、幼児語には、HL から成る構造や反復形が多く観察されるが（HL: おんぶ・だっこ・ねんね・じーじ・ばーば; 反復形: ぶーぶー・こんこん・ぽんぽん）、LH から成る構造は少ない。そこで本研究では、幼児語の特徴から、以下の3つの問いを検証する。

赤ちゃん用オムツの名前として、

問い① 音節構造 HL は、音節構造 LLL よりも好まれるのか。

問い② 音節構造 LH は、音節構造 LLL よりも好まれるのか(または、嫌われるのか)。

問い③ 反復形は、非反復形よりも好まれるのか。

## 2. 実験

### 2.1. 刺激

上記3つの問いを検証するために、表1に示す7つの条件を設けた。問い①を検証するための条件A~Cは、音節構造HLと音節構造LLLの無意味語のペアである。それぞれの条件では、重音節の一部となる特殊モーラとして、長音(LongV)、促音(Gem)、撥音(Nas)を含む。問い②を検証するための条件D~Fは、音節構造LHと音節構造LLLの無意味語のペアである。実験群の特殊モーラの設定は、条件A~Cと同様である。

表 1: 実験で用いた刺激ペア

| 問い | 条件 | 音節構造 | 特殊モーラ         | 実験群               |                         |                   | 対照群               |                         |
|----|----|------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| ①  | A  | HL   | 長音<br>(LongV) | パーモ<br>ムープ<br>プーモ | paamo<br>muupu<br>puumo | vs.<br>vs.<br>vs. | パモア<br>ムプイ<br>プモエ | pamoa<br>mupui<br>pumoe |
|    | B  | HL   | 促音<br>(Gem)   | モッピ<br>ムップ<br>ムッポ | moppi<br>muppu<br>muppo | vs.<br>vs.<br>vs. | モピオ<br>ムプオ<br>ムポエ | mopio<br>mupuo<br>mupoe |
|    | C  | HL   | 撥音<br>(Nas)   | パンモ<br>ムンプ<br>ポンモ | panmo<br>munpu<br>ponmo | vs.<br>vs.<br>vs. | パモエ<br>ムプエ<br>ポモエ | pamoe<br>mupue<br>pomoe |
| ②  | D  | LH   | 長音<br>(LongV) | パムー<br>メプー<br>プミー | pamuu<br>mepuu<br>pumii | vs.<br>vs.<br>vs. | パムオ<br>メプエ<br>プミエ | pamuo<br>mepue<br>pumie |
|    | E  | LH   | 促音<br>(Gem)   | ムポッ<br>メプッ<br>マポッ | mupoQ<br>mepuQ<br>mapoQ | vs.<br>vs.<br>vs. | ムポエ<br>メプイ<br>マポア | mupoe<br>mupui<br>mapoa |

|   |   |    |                |                        |                            |                   |                        |                            |
|---|---|----|----------------|------------------------|----------------------------|-------------------|------------------------|----------------------------|
|   | F | LH | 撥音<br>(Nas)    | パモン<br>メプン<br>マポン      | pamon<br>mepun<br>mapon    | vs.<br>vs.<br>vs. | パモエ<br>メプエ<br>マポエ      | pamoe<br>mepue<br>mapoe    |
| ③ | G | HH | 反復形<br>(Redup) | プープー<br>ミーミー<br>ファーファー | puupuu<br>miimii<br>faafaa | vs.<br>vs.<br>vs. | プンプー<br>ミンミー<br>ファッフアー | punpuu<br>minmii<br>faQfaa |

問い③を検証する条件 G は、重音節から成る反復形と非反復形の無意味語ペアである。実験群の特殊モーラとして長音を使用したのは、撥音を使用すると実在するオノマトペと重なる恐れがあったからである。本実験では、各条件（問い①\*3+問い②\*3+問い③）を3ペアずつ、合計21ペアを刺激として提示した。また、各ペアにおいて使用した子音の種類と数は統一した。

## 2.2. 方法

実験には、オンラインアンケートサイトである SurveyMonkey を利用した。参加者には、21ペアそれぞれにおいて、どちらが赤ちゃん用オムツの名前としてふさわしいかを選択してもらった。ペアの提示順序や各ペアの刺激の提示順序は、参加者ごとにランダム化した。

## 2.3. 参加者

実験には、第一著者の勤務先である東京都内の大学生に参加を呼びかけた結果、日本語母語話者72名が参加した。性別は全員女性であり、年齢は71名が18-19歳、1名が20代前半と回答した。また、実験参加者全員が音象徴を研究したことがなく、かつ、過去に赤ちゃん用オムツの名前に関する実験に参加したことがないと回答した。

## 2.4. 結果

図1は、それぞれの韻律構造を含む無意味語の選択率を示している (HL(LongV) = 0.83; HL(Gem) = 0.63; HL(Nas) = 0.79; LH(LongV) = 0.78; LH(Gem) = 0.14; Redup = 0.5)。問い①と問い②に関して、LH(Gem)の結果を省き、実験参加者と刺激をランダム効果とし、線形混交ロジスティック回帰分析 (a generalized mixed-effects logistic regression) を行ったところ、Hを含む無意味語の方が赤ちゃん用オムツの名前としてふさわしいと有意に選択されたことが分かった ( $z = 9.03, p < .001$ )。

問い①条件 A~C において、事後検定として二項分布テストを用いた分析の結果、いずれも音節構造 HL を含む刺激を選択する割合が 50% を有意に上回った (全て  $p < .001$ )。つまり、どの種類の音節構造 HL も LLL に比べて赤ちゃん用オムツの名前として好まれたということになる。問い②条件 D~F においては、二項分布テストを用いた分析の結果、促音で終わる名前 (LH(Gem): 条件 E) を除いて、音節構造 LH を含む刺激を選択する割合が 50% を有

意に上回った (D と F とともに  $p < .001$ )。条件 E に関しては、日本語ではオノマトペを除き促音で終わる名前がほとんど存在しないため、名前として不自然であると判断されたと推察される。

問い③条件 G においては、反復形を含む刺激を選択する割合が 50%であったことから、反復形は有意に好まれなかったことがわかった ( $z = 0, n.s.$ )。ただし、個々の刺激の回答率のばらつきは非常に大きかった (puupuu vs. punpuu = 0.38 vs. 0.62; miimii vs. minmii = 0.38 vs. 0.62; faafaa vs. faQfaa = 0.73 vs. 0.27)。

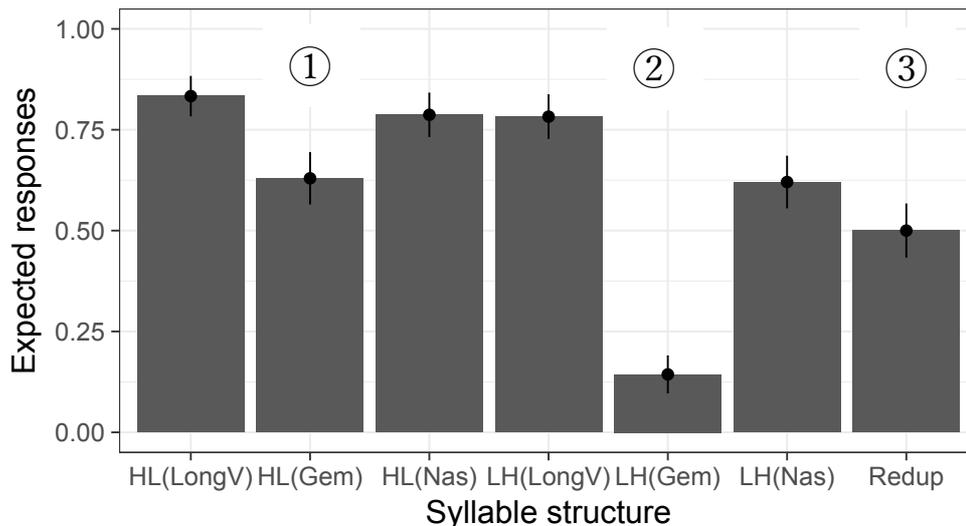


図 1: 実験群の刺激が選ばれた割合 (エラーバーは 95%信頼区間)

### 3. 考察

#### 3.1. 音節構造 HL vs. LLL

本実験の結果より、問い①について、音節構造 HL は LLL よりも赤ちゃん用オムツの名前として好まれると言える。つまり、「重音節 (H) = 赤ちゃん用オムツ」という音象徴的なつながりが存在することが示唆される。興味深いことに、実在する赤ちゃん用オムツの名前には、促音が含まれない (例: 「パンパース」「メリーズ」「ムーニー」「マミーポコ」「グーン」「グンキ) にもかかわらず、促音を含む名前 (HL(Gem)) も赤ちゃん用オムツの名前としてふさわしいと判断された。このことから、日本語母語話者は「重音節」という抽象的な音韻概念を利用して一般化を行っている可能性が示唆される。分節音を持つ音韻素性に基づいた一般化については過去に報告例があるが (熊谷・川原 2017; Albright 2009; Finley & Badecker 2009)、超分節素である韻律概念そのものに基づいた一般化の報告例はほとんどなく、この点において、本研究によるこの発見は新規性があると言える。

### 3.2. 音節構造 LH vs. LLL

問い②については、促音で終わる名前 (LH(Gem)) を除き、音節構造 LH は LLL よりも赤ちゃん用オムツの名前としてふさわしいと判断された。しかし、前述の通り、幼児語には LH から成る構造が少ない (窪菌 2003, 2008; Kubozono 2019)。それにもかかわらず、音節構造 LH を持つ名前が赤ちゃん用オムツの名前としてふさわしいと判断されたことから、幼児語で特徴的に観察される音節構造は、赤ちゃん用オムツの名前としてふさわしいかどうかの判断とは関係がなさそうである。問い①の結果と合わせて考えると、名前に重音節が含まれてさえいれば、赤ちゃん用オムツの名前としてふさわしいと判断されるということになる。つまり、これらの結果は、「重音節 (H) = 赤ちゃん用オムツ」という音象徴的なつながりが存在することを示している。

### 3.3. 反復形 vs. 非反復形

問い③については、反復形が非反復形よりも好まれるとは言えないということがわかった。幼児語には反復形が多く含まれているが (窪菌 2003, 2008; Kubozono 2019)、このような幼児語の韻律構造の特徴は、赤ちゃん用オムツの名前としてふさわしいかどうかの判断には影響を与えなかった。しかし一方で、上述の通り、刺激ペア間の差が大きかったという結果を踏まえると、反復形の音象徴については、さらなる研究が必要である。

## 4. まとめ

本実験の結果、「重音節 (H) = 赤ちゃん用オムツ」という音象徴的なつながりが存在することが明らかになった。また、実在する赤ちゃん用オムツの名前に促音を含む名前がないにもかかわらず HL(Gem) の選択率が有意であったことから、日本語話者は重音節 (H) という抽象的な音韻概念を利用して一般化を行っていることが示唆される。最後に、過去の音象徴研究は主に分節音を分析の対象としており、重音節という音節構造がそのまま音象徴的な意味につながるという観察は新しいものであり、興味深い。このような、音節構造そのものが音象徴的な意味を持つ現象に関しては、まだあまり研究が行われておらず、この現象が自然言語でどれだけ広く観察されるのかについては、さらなる研究が望まれる。

## 謝辞

本実験に協力してくれた全ての学生に感謝する。本研究は第一著者へ JSPS Grant # 19K13164、および、第二著者への JSPS Grant # 17K13448 への援助を受けて行っている。本研究は国立国語研究所の共同研究プロジェクト「対照言語学的観点から見た日本語の音声と文法」の研究成果を報告したものである。

## 参考文献

- Albright, Adam (2009) Feature-based generalisation as a source of gradient acceptability. *Phonology* 26, 9–41.
- Finley, Sara and William Badecker (2009) Artificial language learning and feature-based generalization. *Journal of Memory and Language* 61, 423–437.
- Hinton, Leane, Johanna Nichols, and John Ohala (1994/2006) *Sound symbolism*. 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hosokawa, Yuta, Naho Atsumi, Ryoko Uno and Kazuko Shinohara (2018) Evil or not? Sound symbolism in Pokémon and Disney character names. Poster presented at the 1st Conference on Pokémonistics. Keio University, Japan.
- Jakobson, Roman (1941/1968) *Kindersprache, Aphasie und allgemeine Lautgesetze (Child language, aphasia and phonological universals)*. The Hague: Mouton. )
- 川原繁人 (2017) 『「あ」は「い」よりも大きい！？：音象徴で学ぶ音声学入門』東京：ひつじ書房。
- Kawahara, Shigeto and Gakuji Kumagai (in press) Inferring Pokémon types using sound symbolism: The effects of voicing and labiality. *Journal of the Phonetic Society of Japan* 23.
- Kawahara, Shigeto (2019) What's in a PreCure name? *ICU Working Papers in Linguistics 7: Festschrift for Professor Tomoyuki Yoshida on his 60th birthday*, 15-22.
- 窪菌晴夫 (2003) 「音韻の獲得と言語の普遍性」『音声研究』7(2). 日本音声学会. pp. 5-17.
- 窪菌晴夫 (2008) 『ネーミングの言語学』東京：開拓社。
- Kubozono, Haruo (2019) The phonological structure of Japanese mimetics and motherese. In: Akita Kimi and Prashant Pardeshi (ed.) *Ideophones, mimetics, and expressives*, 35-56. John Benjamins.
- 熊谷学而・川原繁人 (2017) 「音象徴の抽象性：赤ちゃん用オムツのネーミングにおける唇音」『第31回日本音声学会全国大会予稿集』日本音声学会. pp. 49-54.
- Kumagai, Gakuji (2019) A sound-symbolic alternation to express cuteness and the orthographic Lyman's Law in Japanese. *Journal of Japanese Linguistics* 35(1), 39-74.
- Lewis, M. M. (1934) *Infant speech: A study of the beginnings of language*. London: Routledge.
- Murdock, George Peter (1959) Cross-language parallels in parental kin terms. *Anthropological Linguistics* 1, 1-5.
- Shih, Stephanie S. , Jordan Ackerman, Noah Hermalin, Sharon Inkelas and Darya Kavitskaya (2018) Pokémonikers: A study of sound symbolism and Pokémon names. *Proceedings of Linguistic Society of America 2018*, 3(42), 1-6.
- Wichmann, Søren, Eric W. Holman and Cecil H. Brown (2010) Sound symbolism in basic vocabulary. *Entropy* 12, 844-858.

## ミャンマー人日本語学習者の[tʃu]・[su]音の聞き取りに関する一考察

金 瑜眞（東京大学）・丸島 歩（大阪経済法科大学）

### 1. はじめに

ビルマ語母語話者のミャンマー人日本語学習者（以下、ミャンマー人学習者）の発音に対する従来の研究においては、「[tʃu]と[su]の区別が困難」（出口・益子 2010 : 55）であることが指摘されてきた。例えば、「ナツ」（夏）を「ナス」（茄子）のように発音することになる。ミャンマー人学習者の発音について、テキストの読み上げ発話データをもとに、誤用の種類別の出現数を分析した、金・丸島（2018）では、[tʃu]を[su]で発音する特徴が、調査協力者の「8名中7名に現れ、8名全員の計304例の誤用中109例を占め」（金・丸島 2018 : 1）たことから、[tʃu]と[su]の混同が、ミャンマー人学習者によく見られる発音特徴であることを示している。

ビルマ語と日本語の対照研究においては、「ビルマ語に近似音が存在しないのは、ただひとつの子音/c[ts]である」（藪 1990 : 333）との指摘がある。つまり、ビルマ語の子音において、歯茎摩擦音の[s]は存在するが、歯茎破擦音の[ts]は存在しないという、ビルマ語と日本語の音素体系の相違が、ミャンマー人学習者の[tʃu]の発音習得に影響を及ぼしていると言える。

また、両言語間のリズム体系の違いも[tʃu]の習得に影響している可能性がある。ミャンマー人学習者1名の[tʃu]と[su]の発音を調査した出口・益子（2010）は、[tʃu]と[su]の直前音が促音の場合、[tʃu]の発音における正答率が[su]より低かった結果を示し、「母語に現れない音声の発音は困難」（出口・益子 2010 : 60）だと述べている。日本語の促音は後続音の調音点と調音法によりその音色が決まる。しかし、ミャンマー人学習者の促音の発音について、「促音はすべて末子音？になる」（岡野 2005 : 51）との報告があり、[tʃu]ともに促音もミャンマー人学習者にとって発音が困難な音であると考えられる。

さらに、出口・益子（2010）は、直前音が撥音の場合も[tʃu]の発音における正答率が[su]より低かった結果を示している。日本語の撥音は促音同様、後続音によりその音色が決まる。撥音の位置が「閉鎖を有する子音（破裂音、破擦音、鼻子音）の前ではそれと同じ調音位置の鼻子音」（高山 2011 : 493）として、「閉鎖を有しない音（摩擦音、接近音、母音）の前では鼻母音」（高山 2011 : 493）として音色を持つことになる。つまり、歯茎破擦音[ts]の前の撥音は、歯茎子音[n]として発音されるが、歯茎摩擦音[s]の前は、鼻母音[Ń]として発音されることになる。しかし、こうした日本語の撥音における「2つの異なる音声ビルマ語ではまったくの自由変異である可能性がある」（出口・益子 2010 : 60）との指摘があり、[tʃu]・[su]の直前音として撥音が出現する場合についても、ミャンマー人学習者の撥音は日本語母語話者とは異なる可能性がある。

なお、長音においては、管見の限り、ミャンマー人学習者の[tsuu]の習得の問題とともに検討した研究は見られない。一方、日本語・ビルマ語の対照研究において、ミャンマー人学習者は「オジーサンとオジサンの区別があいまいになる」(藪 1990 : 329)との指摘があり、ミャンマー人学習者の発音の問題を概観した金・丸島(2018)でも、長音の脱落(例：十分→じゅぶん 能力→のりよく)について報告していることから、長音の習得は困難なものと言える。また、ビルマ語において長音は、「時として声調の付随的特徴」(藪 1990 : 329)であり、日本語のように長音の有無のみがミニマルペアをなすものではない。ミャンマー人学習者にとって発音が困難な[tsuu]の直前音として長音が位置する場合、学習者は[tsuu]と長音のどちらをも注意して発音しなければならないことになる。以上のことから、促音・撥音・長音のような特殊拍が、[tsuu]と[suu]の直前音として位置する場合、ミャンマー人学習者が[tsuu]と[suu]を発音する上で、何等かの影響を与えている可能性がある。したがって、ミャンマー人学習者の[tsuu]と[suu]の発音習得の実態を明らかにするためには、直前音の環境を考慮した調査を行う必要がある。

さらに、ミャンマー人学習者の日本語音声習得をめぐる従来の研究においては、発音のみに焦点が当てられ、学習者の聞き取りにおける習得の実態は明らかにされていない。発音指導において、発音が良い学習者は、自身の発音を正しく聞き分けることができる自己モニターを行っていることが報告されている(小河原 1997)。本研究では、まずモデル発音を正しく聞き分けることができるかという観点から、ミャンマー人学習者が日本語の[tsuu]と[suu]の音声を弁別する能力があるかどうかについて検討し、[tsuu]と[suu]の音声の弁別における直前音(促音、撥音、長音)による影響について検討した。

## 2. 調査方法

まず、調査協力者は、日本の大学に在籍する21～37歳(平均28.3歳)のミャンマー人学習者10名(男女各5名)であり、全員ビルマ語話者でヤンゴン出身である。調査協力者10名の日本語学習歴は2年9ヶ月～4年9ヶ月(平均3年5ヶ月)であり、日本滞在歴は、2年3ヶ月～2年9ヶ月(平均2年7ヶ月)である。調査は、2019年1月に実施した。

次に、聞き取り調査において使用した刺激語について述べる。刺激語は、日本語の破裂音[p]と5母音[a][i][u][e][o]の後に、特殊拍の促音(例：ぱーつ／ぱーす)、撥音(例：ぱんつ／ぱんす)、長音(例：ぱーつ／ぱーす)を位置させ、その後、[tsuu]と[suu]が出現するように作成した無意味語である。また、特殊拍との比較のため、特殊拍を含まない母音のみの短音(例：ぱつ／ぱす)も刺激語として含めた。刺激語の総数は、母音([a][i][u][e][o])×直前音(促音、撥音、長音、短音)×[tsuu]・[suu]の計40種である。

刺激語は「これは〇〇と言います」のキャリアセンテンスの中に入れ、筆者らのうち、東京方言話者の女性1名が録音した。また、刺激語のアクセントは、すべて平板型で統一して発音し、録音を行った。録音機器は、Zoom社H1のハンディレコーダーを使用した。録音環境は、静かな室内で録音し、サンプリング周波数44.1kHz、量子化16bit、ステレオで

録音した後、左右のチャンネルに分けてモノラル化し、より音声クリアな方を調査に使用した。

調査は、Praat の experiment MFC を使って行い、調査協力者に聞こえた音声をパソコンの画面上でクリックするように教示を与えた。調査協力者に示した画面の例を図 1 に示す。

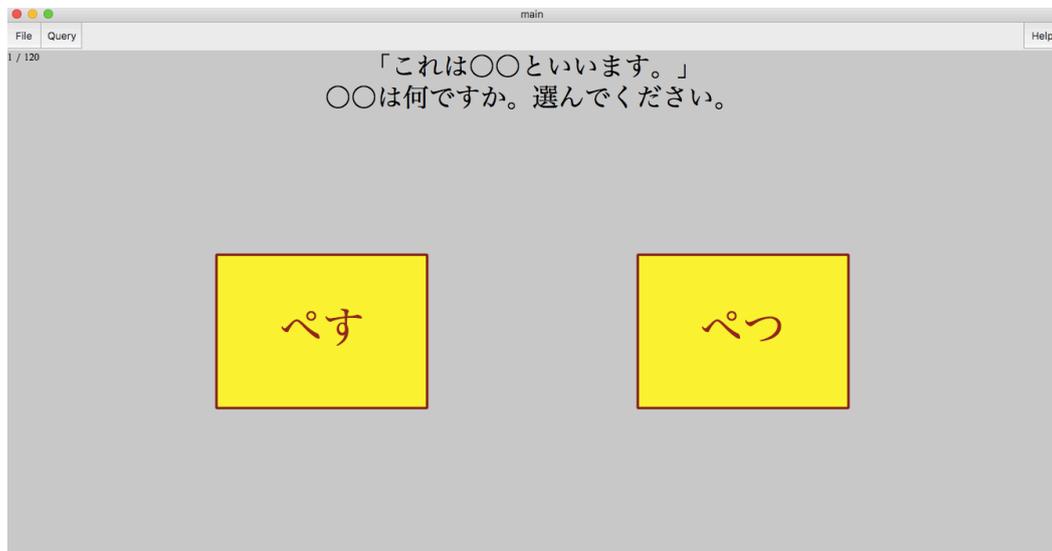


図 1 : 調査協力者に示した画面 (Praat の experiment MFC)

また、本調査の前、ダミーの練習課題を 6 つ (例: めめ、あそ、らななど) 与え、操作や音量の確認を行った。本調査では、40 種の刺激語を 3 回ずつ呈示し、計 120 例の刺激語を聞き、判定してもらった。刺激語の呈示は、母音、直前音、[tsuu]・[suu] の調査項目及び調査協力者ごとに異なるランダム順で呈示されるよう、設定した。なお、調査協力者の疲れを考慮し、30 例ずつ 4 回に分け実施し、間に約 1 分の休憩時間を入れた。刺激語は、すべてイヤホン(Sony MDR-EX140LP)を通して聞かせた。

### 3. 結果

本研究の調査協力者であるミャンマー人学習者 10 名の聞き取り調査の回答について、直前音の環境ごとの正答率(%)を図 2 に示す。

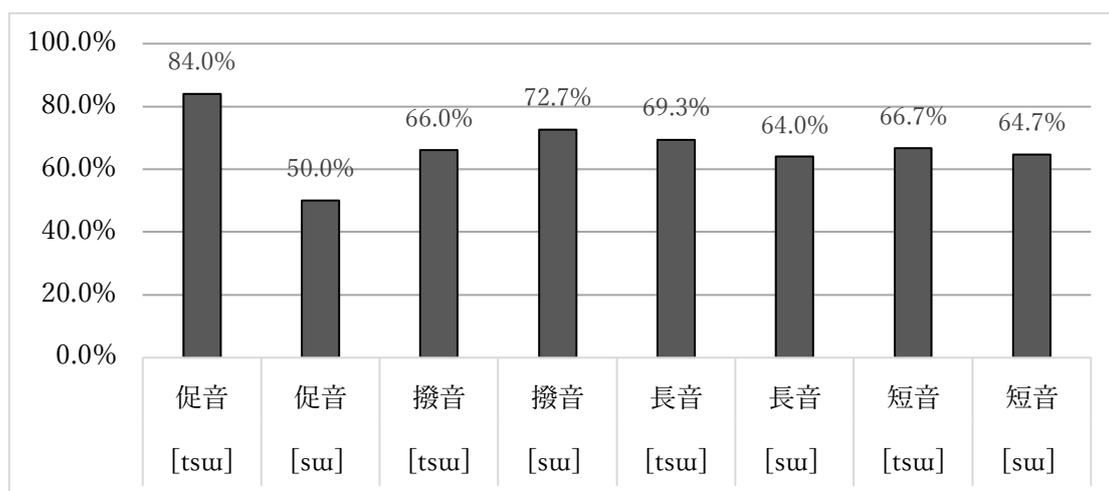


図 2 : ミャンマー人学習者 10 名における直前音の環境ごとの正答率

まず、正答率に見られた、全体的な傾向について述べる。促音を除く撥音、長音、短音が直前音である[tsu]・[su]の正答率は 64.0%~72.7%であった（撥音[tsu] 66.0%、撥音[su] 72.7%、長音[tsu] 69.3%、長音[su] 64.0%、短音[tsu] 66.7%、短音[su] 64.7%）。撥音、長音、短音を直前音とする[tsu]・[su]の正答率は、いずれもチャンスレベルよりは高かったが、[tsu]と[su]を十分に弁別していると言える程度の高い値とは言えない。したがって、本研究のミャンマー人学習者は、撥音、長音、短音が直前音である[tsu]と[su]において、比較的聞き取りが困難なものと考えられる。

次に、直前音の環境ごとの正答率について述べる。ミャンマー人学習者が撥音を自由変異音として、長音を付随的な特徴として捉え、日本語母語話者のように撥音や長音を発音することが困難な可能性があることを考えると、聞き取りにおいても、撥音や長音が[tsu]の直前音の場合、母音のみの短音と比較し正答率が低く現れることが予想される。しかし、本研究の結果では、撥音と長音、短音の間における[tsu]の正答率の差は、撥音と短音間で 0.7%（撥音[tsu] 66.0%、短音[tsu] 66.7%）、長音と短音間で 2.6%（長音[tsu] 69.3%、短音[tsu] 66.7%）であり、大きな差は見られなかった。また、[su]においても、撥音と短音間で 8%（撥音[su] 72.7%、短音[su] 64.7%）、長音と短音間で 0.7%（長音[su] 64.0%、短音[su] 64.7%）であり、比較的大きな差は見られなかった。したがって、本研究のミャンマー人学習者は、直前音が撥音や長音である場合と、短音である場合とで、[tsu]と[su]を弁別して聞くことの難易度に大きな違いはないものと考えられる。一方、直前音が促音である[tsu]・[su]の正答率は、[tsu]が 84.0%、[su]が 50.0%であった。[su]の正答率は、チャンスレベルであり、[tsu]の正答率が[su]の正答率より大幅に高かった。本研究のミャンマー人学習者は、直前音が促音である場合、後の音が[su]であっても[tsu]として聞き取ってしまう傾向が見られたと言える。また、短音の正答率と比較すると、[tsu]で 17.3%（促音[tsu] 84.0%、短音[tsu] 66.7%）、[su]で 14.7%（促音[su] 50.0%、短音[su] 64.7%）の差が見られ、撥音と長音より差がやや大

きく見られた。

#### 4. 考察

本研究では、ミャンマー人学習者が[tʃu]と[su]の聴覚刺激に対し、弁別する能力があるかどうかについて、直前音（促音、撥音、長音、短音）の環境による影響を検討した。その結果、撥音、長音、短音が直前音の[tʃu]と[su]の正答率は、64.0%～72.7%であり、正答率の間に大きな差は見られなかったことから、ミャンマー人学習者の[tʃu]と[su]の聞き取りにおける弁別について、撥音や母音の長さによる影響は大きくないものと考えられる。一方、促音が直前音の場合、[tʃu]の正答率（84.0%）が[su]（50.0%）より大きく高いことから、促音が[tʃu]・[su]の弁別に何らかの影響を及ぼしていると考えられる。直前音が母音のみの短音においても[tʃu]の正答率は66.7%であるのに対して、直前音が促音の[tʃu]の正答率が84.0%であり、調査項目の正答率中、最も高かったことから、本研究のミャンマー人学習者は、促音を[tʃu]を判断する手がかりとしている可能性がある。

促音が[s]の直前音である場合、促音は「[s]と同位置の歯茎での摩擦で実現される」（高山 2011：490）が、促音が[tʃ]の直前音である場合、促音は「[tʃ]などの破擦音の促音では主に閉鎖時間が長くなる」（川原 2013：191）ことになる。したがって、本研究のミャンマー人学習者は、[tʃu]を破擦音の音色により弁別したのではなく、[tʃu]の直前に出現した促音の特徴である子音の長い閉鎖時間を手がかりとして、[tʃu]として判断したものと考えられる。

以上のことから、ミャンマー人学習者は、発音だけでなく、聞き取りにおいても、[tʃu]と[su]を十分に聞き分けることが困難であり、さらに、[tʃu]を判定する手がかりとして促音の閉鎖時間を用いている可能性が示唆された。今後の課題としては、ミャンマー人学習者のこうした聞き取りにおける習得の実態が、発音とどのような関係にあるかを検討していく必要がある。

#### 参考文献

岡野賢二（2005）「ビルマ語」, 日本語教育学会(編)『新版日本語教育事典』, pp.50-51 大修館書店

小河原義朗(1997)「発音矯正場面における学習者の発音と聴き取りの関係について」『日本語教育』92, pp.83-94

川原繁人（2013）「日本語の特殊拍の音響と知覚－促音を中心として－」『日本音響学会誌』69-4, pp.191.196

金瑜眞・丸島歩（2018）「ミャンマー人学習者の日本語発音に関する一考察」『日本語／日本語教育研究会 第10回研究大会 予稿集』pp.1-2

高山知明（2011）「促音」 城生佰太郎・福盛貴弘・斎藤純男（編）『音声学基本辞典』pp.490-492

高山知明（2011）「撥音」 城生佰太郎・福盛貴弘・斎藤純男（編）『音声学基本辞典』

pp.493-496

出口紗絵子・益子幸江 (2010) 「ビルマ語母語話者による日本語の[tsw]の発音の問題点についての一考察」『日本音声学会第 24 回全国大会予稿集』 pp.55-60

藪司郎 (1990) 「ビルマ語と日本語」近藤達夫 (編) 『講座 日本語と日本語教育 12 言語学要説 (下)』 pp.326-347, 明治書院

Armstrong,L.E & U Pe Maung Tin (1925) A Burmese Phonetic Reader, University of London Press,Ltd, London.

## 女性声優が女性および男性役を演じた音声の母音の音響的特徴

丸島 歩 (大阪経済法科大学)  
a-marushima@keiho-u.ac.jp

### 1. はじめに

社会言語学の分野では日本語における男女のことばの違いに関する研究の蓄積がある(井手(編)1997、中村 2001 など)が、音声言語のプロソディー特徴などを扱った研究は少ない。調音器官の性差が大きく影響し、単純な比較をすることが難しいからだと考えられる。そこで、映画の吹き替えやアニメーション等で女性声優が男性役を演じる場合があることに注目し、同一の女性声優が演じた女性役の音声と男性役の音声を比較することを考えた。同一話者が発話した音声であれば、生理的な差異の影響を考慮する必要がないためである。もちろん、女性声優が演じる男性役の音声と現実の男性の発話は全く同じものではない。また、演技の音声の表現は自然発話とは異なる。しかし、小説やマンガなどの文字による表現においても、フィクションのことばが現実におけることばの性別のイメージを形作っているという指摘がある(中村 2001)。音声言語においてもフィクション、つまり演技の音声表現が現実のイメージを反映している面があると考えられる。

### 2. 先行研究

音声の性差については、声の高さ(飯田 1940)や母音フォルマント(服部ほか 1957)などについての知見が古くからあるが、それらの特徴は調音器官の生理的な違いに起因する部分が大きく、男女の話し方の差を示しているとは言えない。

ことばの性差については、前述したとおり社会言語学の分野で多くの研究がなされてきているが、小説やマンガ、映画やドラマの台詞など、文字で書かれたものやそれを音声化したものがその研究対象の多くを占めている。中には自然発話を扱ったものもあるが(陳 2013)、文字起こしした上で分析されており、音声的な特徴を十分に扱っているとは言えない。

音声にあらわれることばのジェンダー差と、調音器官の生理的な性差は明確には区別することが難しい。そこで、丸島(印刷中)では同一の女性声優が発話した男性役と女性役の音声それぞれについて、基本周波数の比較を行った。全体的に女性役の音声のほうが基本周波数が高く、女性役の音声は自然発話よりもかなり高い音域で発話されていた。男性役音声については実際の男性の音声と同程度に低い音域で話されているわけではなく、むしろ女性の自然発話の音域に近くなっていたが、ピッチが自然減衰する発話末で声帯振動が観察されず、ささやき声のような場合が多かった。このストラテジーにより、実際の基本周波数よりも低い声で話されているような印象を受ける可能性がある。

### 3. 目的

本研究の目的は、同一の女性声優が演じる男性役と女性役の音声を比較することで、性

別のイメージが音声にどのように反映されるか明らかにすることである。丸島 (印刷中) では基本周波数について扱ったが、本発表では音色に着目し、母音のフォルマントについての比較を行うこととする。

## 4. 実験の方法

### 4.1. 音声資料

音声は、市販のオーディオ CD 『サンタクロースになりたい』 (1991 年発売) から得た。この CD は 4 曲の楽曲と 3 編の音声ドラマで構成されており、この音声ドラマを用いた。この CD を分析対象とした理由は、ここに収められている音声ドラマは同一の女性声優が若い男性と女性の役柄を演じていることから、生理的な制約を排除して役柄の性別と音声表現の関連を観察できると考えたためである。また、BGM が重畳しておらず、分析の妨げにならないことも理由の一つである。

音声ドラマの内容は以下の表 1 のとおりである。いずれのストーリーにおいても主要な役である若い男女を声優・俳優の緒方恵美氏が演じており、それ以外の人物が登場する場合はほかの声優が演じている。3 つのストーリーはそれぞれ独立しており、それぞれの主要人物も異なる人物であると考えられる。

表 1: 分析対象の音声ドラマの概要

| トラック | タイトル            | 登場人物                                      | あらすじ   |
|------|-----------------|---|--|
| 02   | Short Story I   | 若い男女カップル 1 組                              | 室内でクリスマスツリーの飾りつけをしながら、男性が子どもの頃の思い出話をする。  |
| 04   | Short Story II  | 友人関係の若い男性と女性、飲食店のマスター (異なる声優が演じている)       | 友人同士の男女がクリスマス・イブに飲食店で会って話している。女性は自分の恋愛がいつも長続きしないことを嘆く。男性はそれを慰め、自分が女性に好意を寄せていることを告白する。    |
| 06   | Short Story III | 若い男女カップル 1 組、ケーキの街頭ショップの女性客 (異なる声優が演じている) | クリスマスケーキの売り子をしている女性が、なかなかケーキが売れないためにデートの約束の時間になってもそこから動くことができない。落ち込んでいるところに、恋人の男性が迎えに来る。 |

オーディオ CD に収録されている音声は通常、周波数 44100Hz、量子化 16bit のステレオで収録されており、この CD も同様である。臨場感を出すために人物の音声は左右のチャンネルどちらかに偏っている場合が多かったため、より高い音圧で収録されているチャンネルを取り出して分析の対象とした。

## 4.2. 解析方法

分析に支障がある部分については分析対象から除外した。例えば効果音が重畳していて解析に耐えられない場合や、台詞同士が重なり合っている場合である。また、本発表では母音フォルマントを分析の対象としているため、母音連続や半母音に隣接している母音など、前後の音環境の影響を大きく受けている母音についても分析の対象から外した。解析には、音声解析ソフト Praat ver.5.3 を用いた。母音フォルマントの定常的な部分について、フォルマントの自動検出機能とスペクトログラムの目視の摺り合わせを行って、第1～3フォルマントを計測した。

## 5. 結果

計測した母音の数は、/a/ が女性役 66 個・男性役 45 個、/i/ が女性役 18 個・男性役 19 個、/u/ が女性役 15 個・男性役 26 個、/e/ が女性役 38 個・男性役 21 個、/o/ が女性役 32 個・男性役 27 個であった。

それぞれの母音の第1～3フォルマントの平均値を、以下の図1に示す。第1フォルマントについては /a/ がやや男性役音声のほうが高くなっているようだが、ほかの母音についてはあまり差がないように見える。第2・第3フォルマントについては、おおむね女性役のほうが高い傾向が見られる。

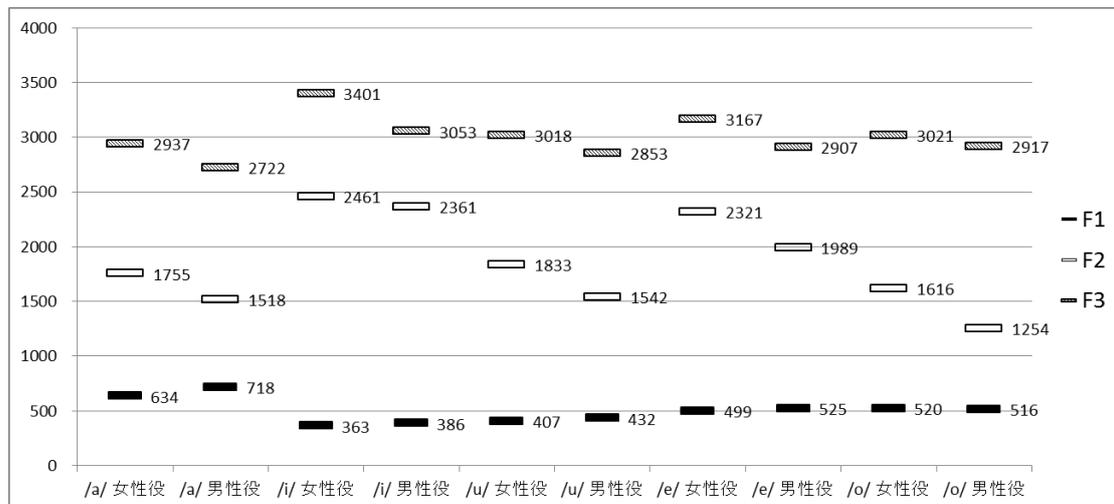


図 1: 各母音のフォルマント平均値

各母音の第1フォルマントと第2フォルマントの役柄の性別間の平均値の差について、等分散の検定 (F 検定) を行った上で、スチューデントの t 検定もしくはウェルチの t 検定を行った。その結果が下の表 2、3 である。

表 2: 第 1 フォルマンの検定結果

| 母音  | F 検定の<br>p 値 | 分散の<br>有意差 | 平均値の差の検定           | t 検定の<br>p 値 | 平均値の有意差   |
|-----|--------------|------------|--------------------|--------------|-----------|
| /a/ | p=0.03132    | 有意         | ウェルチの t 検定 (片側)    | p=0.00590    | 男性役 > 女性役 |
| /i/ | p=0.10081    |            | スチューデントの t 検定 (片側) | p=0.17047    |           |
| /u/ | p=0.06321    |            | スチューデントの t 検定 (片側) | p=0.18805    |           |
| /e/ | p=0.17579    |            | スチューデントの t 検定 (片側) | p=0.20036    |           |
| /o/ | p=0.07324    |            | スチューデントの t 検定 (片側) | p=0.44036    |           |

表 3: 第 2 フォルマンの検定結果

| 母音  | F 検定の<br>p 値 | 分散の<br>有意差 | 平均値の差の検定           | p 値       | 平均値の有意差   |
|-----|--------------|------------|--------------------|-----------|-----------|
| /a/ | p=0.00041    | 有意         | ウェルチの t 検定 (片側)    | p<0.00001 | 男性役 < 女性役 |
| /i/ | p=0.00189    | 有意         | ウェルチの t 検定 (片側)    | p=0.25186 |           |
| /u/ | p=0.00266    | 有意         | ウェルチの t 検定 (片側)    | p=0.00116 | 男性役 < 女性役 |
| /e/ | p=0.07928    |            | スチューデントの t 検定 (片側) | p>0.00001 | 男性役 < 女性役 |
| /o/ | p=0.21518    |            | スチューデントの t 検定 (片側) | p>0.00001 | 男性役 < 女性役 |

以上から、第 1 フォルマンでは母音 /a/ に限り、男性役音声のほうが有意に高いという結果になった。第 2 フォルマンでは母音 /i/ 以外では女性役音声のほうが有意に高いという結果が得られた。

## 6. 考察

服部ほか (1957) では、男性と女性それぞれの日本語 5 母音のフォルマンが計測されているが、第 1~3 フォルマンはほとんどの母音で女性の音声のほうが男性の音声よりも高くなっていた。

本実験の結果では、第 2 フォルマンでは女性役の音声のほうが高い傾向が見られ、現実の男女差と類似している。第 2 フォルマンは舌位置と対応しており、舌位置が前寄りであるほど高くなる。今回観察した演技音声でも舌位置を変化させることによって、役柄の性別の生理的な差を再現していると考えられる。

これに対し第 1 フォルマンでは、役柄の性別によってほとんど差は見られなかった。ただし、母音 /a/ のみは男性役音声の方が有意に高くなっていた。これは現実の男女差とは逆の傾向を示している。第 1 フォルマンは開口度に対応しており、開口度が高いほど第 1 フォルマンが高くなる。つまり男性役音声では女性役音声よりも母音 /a/ でより大きく口を開いて発音していると言える。これは役柄の性差を何らかの形で表現した結果である可能性もある。

## 7. まとめと展望

同一の女性声優が演じた男性役と女性役の音声の母音フォルマントの比較を行った。本研究のデータからは、第 2 フォルマントに演じる役柄の性差が大きく反映されており、現実の男女差に類似していることが観察された。その一方で第 1 フォルマントではほとんど役柄の性差による違いが見られず、母音 /a/ で実際の音声の男女差とは正反対の傾向が観察された。これらの特徴は、現実の男女の音声の生理的な特徴の差異と、ことばのジェンダーのイメージの違いの両方を反映している可能性がある。

本研究で扱った音声は、発話内容などについて条件統制がされておらず、これ以上厳密な比較はできない。また、1 名のみ声優の音声を扱ったため、今回観察された傾向が演技音声における男女の演技分けを総合的に示しているのか、声優個人のストラテジーであるのかは判別ができない。したがって今後は条件統制を行った上で複数の役者による音声を収録し、より厳密な分析を行っていきたい。

## 8. 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP19K13206 の助成を受けたものである。

## 参考文献

- 井手祥子(編)(1997)『女性語の世界』 東京：明治書院  
陳一吟 (2013) 『日本語におけるジェンダー表現－大学生の使用実態および意識を中心に－』(比較社会文化叢書 Vol.28) 福岡：花書院  
中村桃子 (2001) 『ことばとジェンダー』 東京：勁草書房  
飯田武雄 (1940) 「日本人の声域に関する研究」『福岡医学雑誌』 33:3, 1-64.  
服部四郎・山本謙吾・小橋豊・藤村靖 (1957) 「日本語の母音」『小林理学研究所報告』1, 69-79.  
丸島歩 (印刷中) 「女性声優による役柄の性別の異なる音声の音響的特徴－基本周波数に着目して－」『大阪経済法科大学論集』 115.

## 長音と促音の知覚における隣接要素間の同化効果： 実験デザインの影響の検証\*

石橋 頌仁（福岡大学人文学部） 竹安 大（福岡大学）

### 1. はじめに

日本語には母音と子音に音韻的長短の対立が存在し、当該母音または子音の持続時間を主要な手掛かりとして音韻的長短の知覚がなされる（藤崎・杉藤 1977）。また、母音及び子音の知覚において、隣接する音節の構造やその構成要素の持続時間、母音の F0、発話速度など様々な二次的要因が影響することも知られている（関連する研究については Takeyasu and Giriko 2017 を参照）。本稿では、日本語における母音と子音の音韻長の知覚に関する二次的要因のうち、隣接する要素間に生じる同化効果（Takeyasu and Giriko 2017, 石橋ほか 2018, 石橋・竹安 (in press)）に対する実験デザインの影響を検証する。具体的に、選択肢の数を変更した際にも先行研究で指摘されている同化効果が観察されるかどうかを、 $C_1V_1C_2V_2$  構造の二音節語を用いた知覚実験によって検証する。

#### 1.1. 隣接要素間の同化効果：先行研究

本稿では、ある要素が物理的または音韻的に長くなることにより、隣接する要素が音韻的に長いと判断されやすくなることを同化効果と呼ぶ。

促音の知覚において、子音に先行する母音の持続時間が長くなると、その子音は促音（音韻的に長い）と判断されやすくなること（＝同化効果）が知られている（大深ほか 2005, Takeyasu and Giriko 2017）。Takeyasu and Giriko (2017) によれば、この同化効果は先行母音が短母音であるか長母音であるかに関わらず、観察される。一方で、長音の知覚において、母音に後続する子音の持続時間が長くなると、その母音は長音と判断されやすくなることも指摘されている（Takeyasu and Giriko 2017）。しかしこの後続子音の持続時間による同化効果については、後続する子音が促音と判断された場合には起こらないとされる。以上の母音持続時間と子音持続時間の同化効果については、石橋ほか (2018) や石橋・竹安 (in press) においても報告されている。

#### 1.2. Takeyasu and Giriko (2017) の問題点と本研究の目的

Takeyasu and Giriko (2017) の実験結果は、子音または母音の持続時間がそれに隣接する要素の音韻長の知覚において同化効果をもたらす（ただし後続子音持続時間が先行母音の音韻長の知覚に与える影響については、その子音が促音と判断された場合を除く）ことを報告した一例である。しかしこれらの実験結果が一般性が高いものであるかは注意深く考える必要がある。石橋・竹安 (in press) は、Takeyasu and Giriko (2017) の知覚実験における問題

---

\* 本稿の調査は科学研究費助成事業（基盤研究(C) (課題番号 19K00562)）に関連する研究の一部として実施したものである。実験実施に当たっては設備、予算面で福岡大学音声学実験室研究プロジェクトからの支援を得た。

点として以下の4点を挙げている。

- (a) 東京方言話者のみが対象となっている
- (b) F0に変動のない刺激のみが用いられている
- (c) 個人差の影響を受けやすい実験デザインである
- (d) 選択肢を4択とする(長音と促音の知覚を同時に行う)実験デザインである

まず、Takeyasu and Giriko (2017) の知覚実験では、被験者が東京方言話者のみに限られており (a)、F0に変動のない音声刺激として用いられていた (b)。F0の変化は知覚される母音の長さに影響を与えることも指摘されており (Takiguchi et al. 2010)、F0に変動のある刺激を用いた場合にも同じ結果が得られるとは限らない。また、Takeyasu and Giriko (2017) には実験デザインによる影響の可能性も示唆される。実験デザインによる影響の一つに被験者に対する各刺激の繰り返しの提示回数がやや少ないことが挙げられ、個人差の影響を受けやすい実験デザインである可能性がある (c)。その他に、実験デザインによる影響として、2つの音韻的長短を同時に判断することによる影響も存在する可能性がある。Takeyasu and Giriko (2017) の実験は回答の選択肢を4択とする実験デザインであり、被験者は長音の有無と促音の有無の判断を同時に行っている。多くの知覚実験は回答の選択肢が2択であることを考えると、選択肢を4択とする実験は被験者にとって負荷がやや大きく、結果として回答の選択肢を4択とする実験デザインに特有の実験結果が得られた可能性が否めない (d)。

これらの問題点を解決するために、筆者らは石橋ほか (2018) 及び石橋・竹安 (in press) において、(a), (b), (c) に関する知覚実験を行い、被験者が福岡方言話者の場合であっても、F0に変動のある刺激を用いた場合であっても、また、刺激の繰り返しの提示回数を大幅に増やした実験においても、Takeyasu and Giriko (2017) と同様の実験結果が得られるかどうかを検証し、隣接要素間における同化効果の存在を確認した。本稿では (d) の「選択肢を4択とする(長音と促音の知覚を同時に行う)実験デザイン」という問題点について、福岡方言話者を対象とし、長音と促音の知覚を別々に行う知覚実験を行った場合でも、Takeyasu and Giriko (2017) で指摘される同化効果が観察されるかどうかを明らかにする。

## 2. 実験

### 2.1. 刺激

刺激は石橋ほか (2018) で用いられた音声のうち、平坦系列と同様のものを用いた。刺激は以下の手順で作成されたものである。日本語を母語とする福岡出身の女性に、2音節の無意味語「パーポ」 (/paRpo/、アクセント型は平板) を、「彼は\_\_と言った。」というキャリア文に入れた状態で、話者にとって普通の発話速度で10回ずつ発音してもらった。録音した音声のセグメント持続時間を *praat* (Boersma and Weenink 2017) を用いて計測した。その中から、言いよどみや雑音の混入がなく、無意味語の各セグメント持続時間がそれぞれの平均値にできるだけ近いトークンを1つ選出した。選出したトークンにおける無意味語の各セグメント持続時間の設定は表1のとおりである。

次に無意味語の/aR/の持続時間及びそれに後続する/p/の閉鎖持続時間を操作することにより、「パポ」「パッポ」「パーポ」「パーッポ」のいずれかに聞こえるような刺激を作成した。これらの刺激の持続時間の設定は表1のとおりである。

表 1: 無意味語の持続時間と刺激の持続時間の設定

|          | C <sub>1</sub> (/p/)      | V <sub>1</sub> (/aR/)             | C <sub>2</sub> (/p/)              | V <sub>2</sub> (/o/) |
|----------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 選出したトークン | 閉鎖区間: 99 ms<br>VOT: 51 ms | 198 ms                            | 閉鎖区間: 76 ms<br>VOT: 16 ms         | 66 ms                |
| 刺激の設定    |                           | 60 ms ~ 186 ms<br>(21 ms 刻み、7 段階) | 55 ms ~ 181 ms<br>(21 ms 刻み、7 段階) |                      |

## 2.2. 刺激の提示方法

本稿では、先行する母音の音韻的長短および後続する子音の音韻的長短を独立して知覚させるため、子音の音韻的長短判断のブロック 2 つ (ブロック A 及びブロック B)、母音の音韻的長短判断のブロック 2 つ (ブロック C 及びブロック D)、計 4 つのブロックより実験を行った (表 2 及び表 3)。ブロックごとの選択肢は表 2 と表 3 のとおりであった。また、長音の知覚に対するブロックでの刺激については表 2、促音の知覚に対するブロックでの刺激については表 3 のとおりである。各ブロックは練習と本番から成り、練習では、ブロックごとに音声連続体の両端の刺激がランダムな順序で一回ずつ提示され、本番ではブロックごとに 21 種類の刺激がランダムな順序で計 10 回ずつ提示された。

表 2: 子音の音韻的長短判断のブロックで提示された刺激の持続時間の設定

|        | 回答選択肢         | V <sub>1</sub> (/aR/) | C <sub>2</sub> (/p/) |
|--------|---------------|-----------------------|----------------------|
| ブロック A | パポ (CVCV)     | 60, 81, 102 ms        | 55 ~ 181 ms          |
|        | パッポ (CVCCV)   |                       | (21 ms 刻み、7 段階)      |
| ブロック B | パーポ (CVVCV)   | 144, 165, 186 ms      | 55 ~ 181 ms          |
|        | パーッポ (CVVCCV) |                       | (21 ms 刻み、7 段階)      |

表 3: 母音の音韻的長短判断のブロックで提示された刺激の持続時間の設定

|        | 回答選択肢         | V <sub>1</sub> (/aR/) | C <sub>2</sub> (/p/) |
|--------|---------------|-----------------------|----------------------|
| ブロック C | パポ (CVCV)     | 60 ms ~ 186 ms        | 55, 76, 97 ms        |
|        | パーポ (CVVCV)   | (21 ms 刻み、7 段階)       |                      |
| ブロック D | パッポ (CVCCV)   | 60 ms ~ 186 ms        | 139, 160, 181 ms     |
|        | パーッポ (CVVCCV) | (21 ms 刻み、7 段階)       |                      |

### 2.3. 被験者

16名の福岡方言話者が実験に参加した。被験者はキャリア文に埋め込まれた状態の無意味語を聞き、ブロックごとに2つの選択肢よりいずれかに聞こえるかを回答した。

### 2.4. 結果

被験者16名の回答はブロックA・BにおいてはC<sub>2</sub>が音韻的に長いと判断されたかどうか、ブロックC・DではV<sub>1</sub>が音韻的に長いと判断されたかどうかという点で集計・分析された。以下では、C<sub>2</sub>の音韻長に対するV<sub>1</sub>の影響(ブロックA・B)、V<sub>1</sub>の音韻長に対するC<sub>2</sub>の影響(ブロックC・D)の順に結果を提示する。

#### 2.4.1. C<sub>2</sub>の音韻長の知覚に対するV<sub>1</sub>の影響

V<sub>1</sub>持続時間ごとのC<sub>2</sub>促音判断境界値をprobit分析により求めた結果を図1に示す。図1(A)は先行する母音が短母音の場合(ブロックA)のC<sub>2</sub>促音判断境界値を示したものである。また、先行する母音が長母音の場合(ブロックB)のC<sub>2</sub>判断境界値を示したものが図1(B)である。図1(A)及び(B)より、V<sub>1</sub>の持続時間が長くなるにつれて後続するC<sub>2</sub>の促音判断境界値が下がっていることが見てとれる。

被験者のC<sub>2</sub>音韻長の判断を2値の従属変数(非促音(0); 促音(1))、C<sub>2</sub>持続時間(連続変数)、V<sub>1</sub>持続時間(連続変数)を独立変数とするロジスティック回帰分析をブロックAとブロックBのそれぞれについて行った。その結果、どちらのブロックにおいてもV<sub>1</sub>持続時間が長いほど促音判断率が上がる(促音判断境界値が下がる)ことが分かった(偏回帰係数(B)やWald  $\chi^2$  ( $W^2$ )の値は表4に記載)。つまり、V<sub>1</sub>持続時間の影響は同化効果的であり、本研究の実験においても、Takeyasu and Giriko (2017)、石橋ほか (2018)で報告されていると同様の結果が得られたことになる。<sup>1</sup>

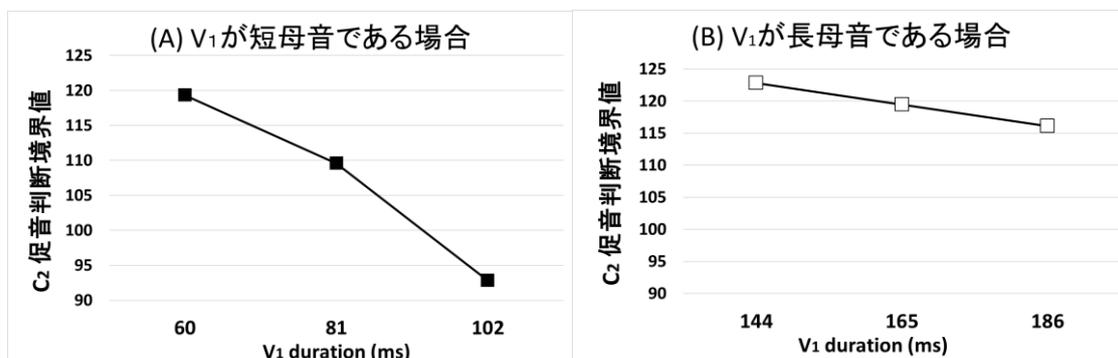


図1 C<sub>2</sub>の促音判断に対するV<sub>1</sub>持続時間の影響:V<sub>1</sub>が短母音である場合(A)と長母音である場合(B)

<sup>1</sup> ブロックA・BそれぞれがV<sub>1</sub>持続時間が長くなるにつれて促音判断境界値が下がったが、その変化の度合いはブロックBの方が明らかに小さかった。原因としては、(1) 同じV<sub>1</sub>持続時間の21msずつの増加であっても、元の母音の長さが長いブロックBでは、割合として見たときの変化の度合いが小さくなるためにV<sub>1</sub>持続時間の影響が弱まった可能性や、(2) ブロックBの刺激ではV<sub>1</sub>とC<sub>2</sub>の長さが共に長いので、音声知覚における時間窓(Newman and Sawusch 1996)に収まりきらず、V<sub>1</sub>持続時間の影響が弱まった可能性が考えられる。この点については今後の検討課題とする。

表 4: 各ブロックごとの結果まとめ

|   | 回答選択肢         | 従属変数    | 独立変数                | 結果   |
|---|---------------|---------|---------------------|--|
| A | パポ (CVCV)     | 非促音 (0) | V <sub>1</sub> 持続時間 | <b><math>B=0.058, W^2=189.523, p&lt;0.001</math></b> |
|   | パッポ (CVCCV)   | 促音 (1)  | C <sub>2</sub> 持続時間 | $B=0.091, W^2=770.128, p<0.001$                      |
| B | パーポ (CVVCV)   | 非促音 (0) | V <sub>1</sub> 持続時間 | <b><math>B=0.015, W^2=14.733, p&lt;0.001</math></b>  |
|   | パーッポ (CVVCCV) | 促音 (1)  | C <sub>2</sub> 持続時間 | $B=0.095, W^2=760.047, p<0.001$                      |
| C | パポ (CVCV)     | 短母音 (0) | V <sub>1</sub> 持続時間 | $B=0.141, W^2=536.127, p<0.001$                      |
|   | パーポ (CVVCV)   | 長母音 (1) | C <sub>2</sub> 持続時間 | <b><math>B=0.028, W^2=34.622, p&lt;0.001</math></b>  |
| D | パッポ (CVCCV)   | 短母音 (0) | V <sub>1</sub> 持続時間 | $B=0.113, W^2=654.898, p<0.001$                      |
|   | パーッポ (CVVCCV) | 長母音 (1) | C <sub>2</sub> 持続時間 | <b><math>B=-0.006, W^2=2.395, p=0.122</math></b>     |

#### 2.4.2. V<sub>1</sub>の音韻長の知覚に対する C<sub>2</sub>の影響

C<sub>2</sub>持続時間ごとの V<sub>1</sub>長音判断境界値を probit 分析により求めた結果を図 2 に示す。

図 2 (C) は後続する子音が非促音の場合 (ブロック C) の V<sub>1</sub>長音判断境界値を示したものである。また、後続する子音が促音の場合 (ブロック D) の V<sub>1</sub>判断境界値を示したものが図 2 (D) である。図 2 (C) より、C<sub>2</sub>持続時間が長くなるほど V<sub>1</sub>長音判断境界値が低くなっていることが見てとれる。しかし図 2 (D) において、後続子音が促音である場合は、C<sub>2</sub>持続時間が長くなるうとも V<sub>1</sub>長音判断境界値が下がっていないことが分かる。

被験者の V<sub>1</sub>の音韻長の判断を 2 値の従属変数 (短母音 (0); 長母音 (1))、V<sub>1</sub>持続時間 (連続変数)、C<sub>2</sub>持続時間 (連続変数) を独立変数とするロジスティック回帰分析をブロック C とブロック D のそれぞれについて行った。その結果、C<sub>2</sub>が非促音だと判断されると長音判断率が下がる傾向が見られた。一方、C<sub>2</sub>持続時間については、C<sub>2</sub>が非促音だと判断された場合には同化効果 (C<sub>2</sub>持続時間が長いほど長音判断率が上がる) を示したのに対し、C<sub>2</sub>が促音だと判断されると、C<sub>2</sub>持続時間の効果が有意でないことが分かった (偏回帰係数 (B) や Wald  $\chi^2 (W^2)$  の値は表 4 に記載)。

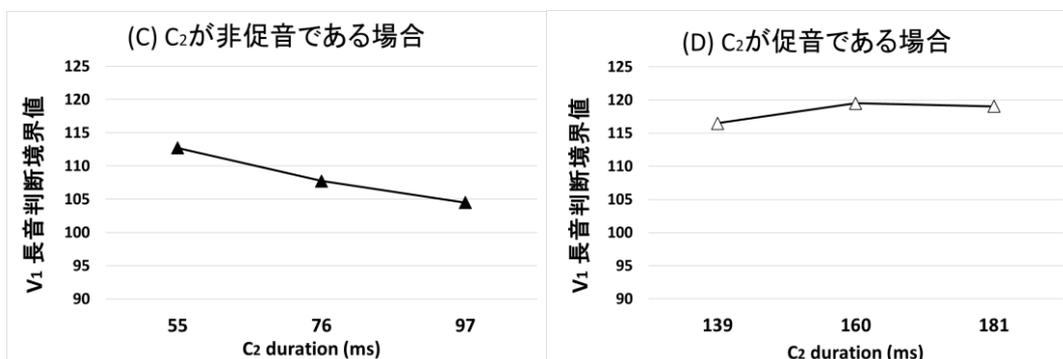


図 2 V<sub>1</sub>の長短判断に対する C<sub>2</sub>持続時間の影響: C<sub>2</sub>が非促音である場合(C)と促音である場合(D)

## 2.5. 考察

ブロック A・B・C・Dのうち、ブロック D、すなわち C<sub>2</sub>が促音である時の V<sub>1</sub>の音韻長の判断に対してのみ、C<sub>2</sub>持続時間からの同化効果がなかった。これらの実験結果は回答の選択肢を4択とした実験デザインを用いた Takeyasu and Giriko (2017)、石橋ほか (2018) においても指摘されているものである。これより、先行研究で指摘されてきた隣接要素間における同化効果は、選択肢を4択とする実験デザイン特有のものではなく、より一般性が高いものである可能性が示唆された。

ブロック Dでのみ同化効果が生じない理由については、現時点で明確な結論を出すのは難しい。可能性としては、V<sub>1</sub>とC<sub>2</sub>の長さが共に長いので、音声知覚における時間窓 (Newman and Sawusch 1996) に収まりきらず、C<sub>2</sub>持続時間の影響が消失したという可能性が考えられる。この点に関しては稿を改めて検討したい。

## 3. 結論

本稿では、Takeyasu and Giriko (2017) が報告した同化効果が、実験デザインを変更した場合でも観察されるかどうかを明らかにすることを目的として、福岡方言話者16名に対して、長音と促音の知覚を別々に行う知覚実験を実施した。知覚実験の結果、実験デザイン (回答の選択肢が2択であるか4択であるか) に関係なく、Takeyasu and Giriko (2017) で報告された隣接要素間における同化効果は存在することが明らかとなった。

## 参考文献

- 石橋頌仁・神谷祥之介・竹安大 (2018) 「長音と促音の知覚における隣接要素間の同化効果と対比効果」『第32回日本音声学全国大会予稿集』, 273-278.
- 石橋頌仁・竹安大 (in press) 「長音と促音の知覚における同化効果と対比効果の妥当性の検証：個人差に関する分析」『福岡大学研究部論集人文科学編』19(1).
- 大深悦子・森庸子・桐谷滋 (2005) 「促音の知覚に対する先行・後続母音長の影響」『音声研究』9(2), 59-65.
- 藤崎博也・杉藤美代子 (1977) 「音声の物理的性質」『音韻 (岩波講座日本語 5)』63-106. 岩波書店.
- Boersma, P. and D. Weenink (2017). "Praat: doing phonetics by computer [Computer program]." <http://www.praat.org/> (Version 6.0.28).
- Newman, R. S. and J. R. Sawusch (1996) "Perceptual normalization for speaking rate: effects of temporal distance." *Perception and Psychophysics* 58(4), 540-560.
- Takeyasu, H. and M. Giriko (2017) "Effects of duration and phonological length of the preceding/following segments on perception of the length contrasts in Japanese." Haruo Kubozono (Ed.) *The Phonetics and Phonology of Geminate Consonants*, 85-117. Oxford: Oxford University Press.
- Takiguchi, I., H. Takeyasu, and M. Giriko (2010) "Effects of a dynamic F0 on the perceived vowel duration in Japanese." *Proceedings of Speech Prosody 2010* [CD-ROM], 100944: 1-4.

## 英語音声習得の分析と発音訓練の効果測定

### —中学校英語科教員と教職課程学生の英語習得において—

須藤路子 (順天堂大) †, 籠宮隆之 (国語研) ‡, 堀 智子 (順天堂大) †  
 {msudou, hori}@juntendo.ac.jp†, t-kagomiya@ninja1.ac.jp‡

#### 1. はじめに

英語の実践的コミュニケーション力の育成が日本の国家的急務である一方、「伝わる英語」の習得は、必ずしも促進されている状況ではない。相手に伝わる、明瞭性という *intelligibility* の概念は、Kachru & Smith (2008)は、「発話における語や文レベルの要素の認識」と定義し、コミュニケーション上の重要性から学習者の第一の習得目標であると言える。

日本人学習者の英語発音への苦手意識は、中学校・高校で、発音指導を受けていないことと関係している。牧野 (2013)は、日本人大学生の70%以上が中学・高校で発音指導を受けていないことを報告している。発音指導に関する中学・高校の教員実態調査によると、教員は発音指導を難しいものと感じており、教員の自信が発音指導の実施の有無に影響を与えると報告している (柴田他, 2008)。第二言語としての英語の発音訓練の成果は、Derwing et al. (1997)や Couper (2003)により報告されており、特に *intelligibility* の上達が示された。

日本人学習者と母語話者による英語の生成に関し、Mochizuki-Sudo & Kiritani (1991)は、ISI (*interstress interval*)が母語話者にはリズム単位の一つであるが、日本人学習者にはリズム単位となっていないことを示した。須藤 (2010)は、日本人中学生を対象とし、英語のリズムパターン習得過程を1年間にわたり継続して観測した。米国現地校に1年間留学した被験者は、文アクセントのパターンが英語母語話者に近づいた。一方、日本で英語教育を受けた被験者は、弱形の生成の習得が困難であることが観察された。Sudo & Kaneko (2006)では、発音訓練のみを実施する授業と、会話を中心とした英語授業を受講した日本人大学生の2グループによる英語の持続時間制御を観測し、留学のような言語環境がない場合でも、短期間の発音訓練により、リズム生成の上達が可能であることが示された。

今回の研究の目的は、1) 中学校英語科教員と教職課程学生の英語音声習得における発音訓練の効果を測定する、2) 音声生成パターンの習得到達度と聴解力・読解力、読解速度、語彙数による英語習熟度との関係を分析することであった。具体的には、教員と教職課程学生の生成パターンの到達度と英語力に関する現状分析後、発音訓練を3か月間実施した。発音訓練は、6回の講習とグループ訓練・個人訓練であった。スピーチサイエンス・音声学の理論・手法を用い、英語の音声について学習し、生成した。日本語と英語の音声の相違点を学習し、英語音声の生成方法を学習した。具体的には、子音・母音の単音の調音に始まり、音の連続、ストレス、リズム、イントネーションについて学習し、生成した。日本語音声との類似点、相違点を理解し、調音位置、調音方法、舌の位置、口の開閉、唇の形、

持続時間制御、イントネーションの観点から学習した。訓練後、効果測定を実施した。今回の研究では、弱母音[ə]の生成に関する訓練効果を検討した。

## 2. 教員と教職課程学生の英語習得の現状分析および発音訓練の効果測定

### 2.1. 実験被験者

本研究の被験者は、中学校の日本人英語科教員と教職課程3年次の学生11名(JET)で、英語科教員6名(TCH: 男性2名, 女性4名)と教職課程学生5名(STD: 男性2名, 女性3名)であった。生成実験データ比較のために、米語母語話者グループ13名(AMR: 男性8名, 女性5名)と日本人英語初級学習者グループ(NJL)を用意した。日本人英語初級学習者グループは、海外在住経験のない一般大学生14名(NJL: 男女各7名)であった。被験者グループNJLの公式TOEIC®テストの平均点は432点であった。

### 2.2. 実験手順

日本人被験者の英語習熟度をTOEFL ITPとTOEIC® Speakingにより測定した。さらに、読解速度、語彙数との関係も検討した。生成パターンの到達度を母音の **compensatory shortening** (母音短縮率)、ISI 持続時間制御、弱母音生成の3要素の観点から分析した。実験文 (Table 1) を用意し、被験者による音読を録音した。分析対象であるストレスを担う母音 [i] に関し、ISI 内の音節数は1音節から3音節に変化し、また実験文はストレスのない音節が同一単語内の文と2単語以上にまたがる文で構成されていた。各文の分析対象であるストレスのある母音 [i] の持続時間を測定し、**compensatory shortening** による持続時間の短縮率を計測した。各被験者について、各文3回の繰り返し、15の発話(文1~5)を測定した。同じ実験文を使用し、ISI (**interstress interval**) の持続時間制御を測定した。分析対象としているISIは、ISI内でストレスのない音節が同一単語内の文と2単語以上にまたがる文とで構成されていた(ISI1)。ISI1の音節数は1音節から3音節に変化するが、ISI1に続くISI2の音節数は一定であり、2音節であった。各文につき2つのISIの持続時間を測定し、ISI2を単位としたISI1の持続時間 (ISI1/ ISI2) を計測し、各被験者の発話速度の正規化 (**normalization**) を行った。次に、ストレスのない母音 [ə] のフォルマント値 (F1、F2) を計測した。実験文は4文(文3~6)で、分析対象は、“Peter” と “Peterson” における語末と語中の弱母音 [ə] であった。音声分析ソフト Praat を用い、対象母音の F1、F2 の中央値を計測した。各被験者について、各文3回の繰り返し、12の発話を測定した。

Table 1 Linguistic materials

|  | ISI 内の音節数 |             |
|--|-----------|-------------|
| 1. P / <u>e</u> te pl / ays the p/ iano.<br> ←ISI1→ ←ISI2→ | 1         | [i]         |
| 2. P / <u>e</u> te can pl / ay the p/ iano.                | 2         | [i]         |
| 3. P / <u>e</u> ter pl / ays the p/ iano.                  | 2         | [i] & 語末[ə] |

4. P / eter can pl / ay the p/ i ano. 3 [i] & 語末[ə]  
 5. P / eterson pl / ays the p/ iano. 3 [i] & 語中[ə]  
 6. P / eterson can pl / ays the p/ iano. 4 [i] & 語中[ə]

### 2.3. 現状分析実験結果

被験者グループ JET の TOEFL ITP の平均点は 487 点 (353~643 点)、TOEIC® Speaking の平均点は 125 点 (50~180 点) であった。読解速度の平均は 1 分間に 148 単語 (105~235 単語)、語彙数は、平均 15,863 単語 (6,250~33,750 単語) であった。上記の指標間の相関係数 (Table 2) から、すべての指標間に相関性が示された。特に読解速度と語彙力、読解速度と TOEFL ITP、TOEFL ITP と TOEIC® Speaking の相関は強いことが示された。

Table 2 Correlation coefficients for TOEFL ITP, TOEIC Speaking, reading rate, and vocabulary

|                | TOEFL ITP | TOEIC Speaking | reading rate |
|----------------|-----------|----------------|--------------|
| TOEIC Speaking | 0.468 *   | —              |              |
| reading rate   | 0.787 *   | 0.641 *        | —            |
| vocabulary     | 0.786 **  | 0.468          | 0.908 **     |

\*  $p < .05$     \*\*  $p < .01$

ISI 内のストレスを担う母音に対する母音持続時間の短縮率は、ISI 内の音節数に関わらず、JET と AMR 間には有意差は観測されなかった。NJL とその他 2 グループ間には、ISI 内の音節数に関わらず、有意差が観測された。同一単語内における母音短縮率も同じ傾向が観察された。TOEFL ITP、TOEIC® Speaking、読解速度、語彙力により測定される英語力と、ストレスを担う母音の短縮率との関係を観察するために、相関解析を実施した。母音短縮率 (1 音節から 2 音節への短縮率) は、他の 4 指標と正の相関の傾向を示し、特に読解速度と語彙力に強い相関を示した (読解速度  $r = .652, p < .05$ , 語彙力  $r = .641, p < .05$ )。

音節数が変化しない ISI2 を単位とした音節数の変化する ISI1 の持続時間 (ISI1/ ISI2) は、ISI1 が単語間の場合、音節数に関わりなく AMR と JET、JET と NJL 間には有意差が観察された。ISI1 が同一単語内にある場合において、被験者グループ間で異なっていることが観測された。ISI1 が 2 音節の場合、被験者グループ AMR と JET は類似した傾向を示したが、AMR と NJL、JET と NJL 間には有意差が観察された ( $p < .01$ )。ISI1 が 3 音節の場合、AMR と NJL、AMR と JET、JET と NJL 間には有意差が観察された ( $p < .01$ )。ISI1 が単語間の場合、音節数に関わりなく AMR と JET、JET と NJL 間には有意差が観察された ( $p < .01$ )。

Fig.1 は、4 被験者グループ (英語科教員 TCH, 教職課程学生 STD, 米語母語話者グループ AMR, 日本人英語初級学習者グループ NJL) の男性被験者による、全ての実験文をプールした弱母音の F1 と F2 の測定値の分布を示したものである。初級学習者の F1 値は母語話者および他の群と比べて高く、また、F2 値は母語話者と比べて低かった。それぞれの値の分散は大きかった。この傾向は、統計的に有意であった ( $p < .01$ )。

グループ JET は F1 値、F2 値ともに、母語話者に近い値を示している。F1 値については、JET は母語話者との間に有意差は観察されなかった。一方、JET の F2 値は初級学習者よりは高いものの、母語話者よりは低くなる傾向が観察された ( $p < .01$ )。

教員 (TCH) と教職課程学生 (STD) とを比較すると、TCH は STD に比べて F1 値が低く、F2 値では高くなっており、より母語話者に近づく傾向が見られたものの、F1 値・F2 値ともに両者に有意差は観察されなかった。

女性話者においても F1 値・F2 値に関し、同様の傾向が観察された。

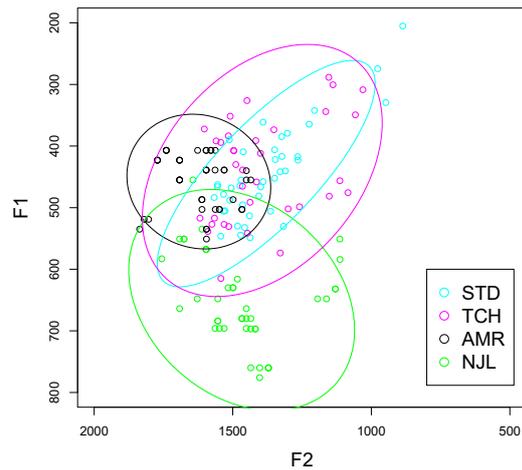


Fig. 1 Formant frequencies of all tokens produced by male speakers of four groups

#### 2.4. 効果測定結果

今回の研究では、弱母音の音質に関する効果測定結果を報告する。発音訓練前と発音訓練後の日本人英語科教員グループと米語母語話者グループの男性被験者の F1、F2 値を示した (Fig. 2)。同様に教職課程学生グループと米語母語話者グループの男性被験者の F1、F2 値を示した (Fig. 2)。縦軸が F1、横軸が F2 であり、軸は反転させている。Fig. 2 から、特に STD 群は訓練後には開口度が狭くなっており、英語母語話者に近い発音になっていることが示唆される。

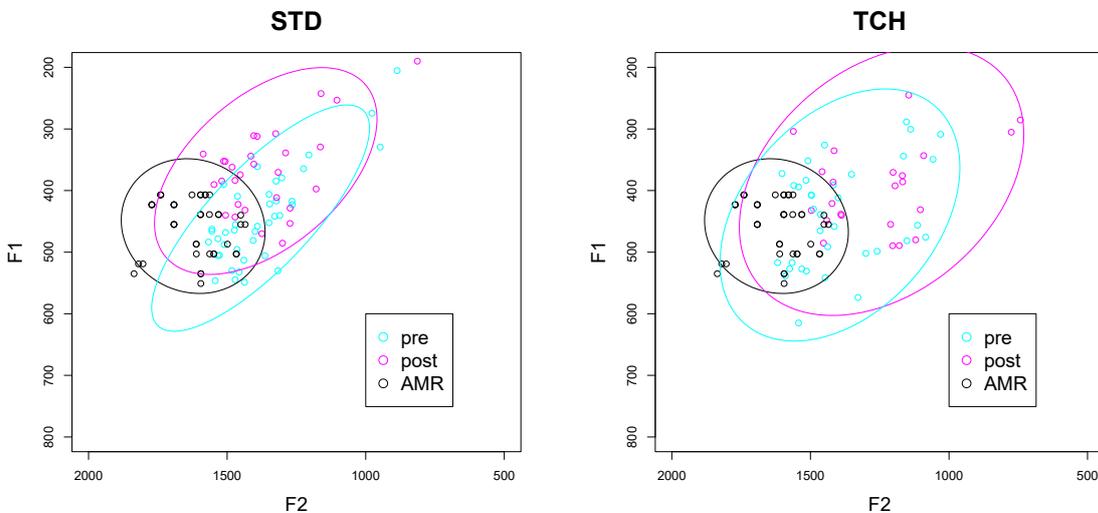


Fig. 2 Formant frequencies of all tokens produced by male speakers of three subject groups before and after pronunciation training

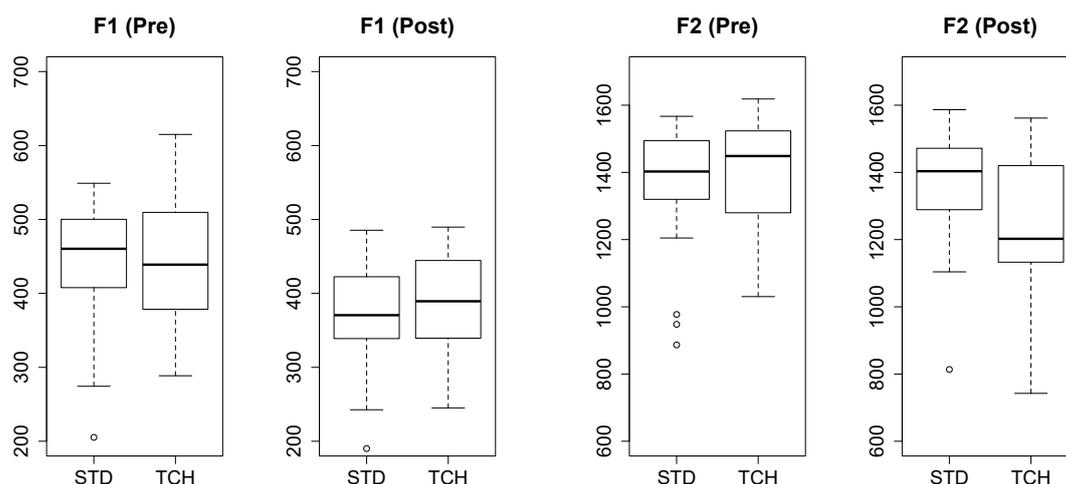


Fig. 3 Changes in formant frequencies after pronunciation training

発音訓練によるフォルマント値の変化を Fig. 3 に示す。上述の傾向が統計的に有意かどうかを検討するため、被験者群×訓練前・訓練後を要因とした繰り返しのある二要因分散分析を、各々のフォルマントごとに実施した。その結果、F1 値に関して、被験者群の主効果は有意でなかったが、訓練前・訓練後の主効果は有意であった ( $p < .001$ )。また、交互作用も有意ではなかった。

F2 値では、やはり被験者群の主効果は観察されず、訓練前・訓練後の主効果が観察された ( $p < .01$ )。ただし、交互作用も有意であった ( $p < .05$ )。そこで単純主効果の検定を実施したところ、訓練前では二群間に有意差は観察されなかったが、訓練後には TCH 群が有意に低下していた ( $p < .05$ )。また、STD 群は訓練前・訓練後の効果が観察されなかったが、TCH 群では有意に低下していた ( $p < .05$ )。

## 2.5. 英語力と訓練によるフォルマント周波数の変化の関係

Table 3 Correlation coefficients among formant frequency changes, reading rate, vocabulary, TOEIC Speaking and TOEFL ITP scores

|          | Reading Rate | Vocabulary | TOEIC Speaking | TOEFL ITP |
|----------|--------------|------------|----------------|-----------|
| F1 diff. | 0.537 *      | 0.455      | 0.612 *        | 0.123     |
| F2 diff. | 0.001        | 0.095      | 0.006          | 0.237     |

\*  $p < .05$

英語習熟度が、訓練後による F1、F2 の周波数の変化量に関係するかを検討した。Table 3 に英語習熟度指標と F1 と F2 の訓練前後の差分との相関係数を示す。その結果、英語習熟度が高い話者は、F1 値の上達が高い傾向が観察された。ただし、F2 に関しては、明確な傾向が見られなかった。

### 3. 結論

教員と教職課程学生の英語習得の現状分析に関しては、英語力のすべての指標に顕著な個人差が示され、指標間には強い相関が観測された。母音短縮率に関し、教員・教職課程被験者と母語話者には、有意差が観測されず、習得到達度が高いことが示された。また、母音短縮率よりも ISI 持続時間制御は習得が困難であることが示唆された。

弱母音生成は、中学校英語科教員では訓練によって調音位置が高くなり、米語母語話者に近づいていることが示された。しかし、舌の前後位置は後舌寄りになっており、中舌性が弱まっているようにも見える。ただし、今回分析の対象とした音素は R 音声化 schwa である。そこで、教員群は R 音声の調音に重要な役割を果たすそり舌の調音を習得したため、調音位置が後ろよりになり、F2 値が下降した可能性が示唆された。また、上述の傾向は英語習熟度との関連性が示唆され、特に F1 値に関して英語習熟度指標との相関が観察された。

生成メカニズムの中で、第二言語習得の順序と到達度を測定し、さらに発音訓練による効果測定を教員と教職課程学生に関し検討し、教員養成のための音声指導プログラムの構築を目指したいと考える。英語の音声教育指導の現状を把握し、より効果的な音声指導ができ、学習者のコミュニケーション力を育成できる英語教員を養成に貢献したいと考える。

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP17K03020 の助成を受けたものである。

### 参考文献

- Couper, G. (2003). The value of an explicit pronunciation syllabus in ESOL teaching. *Prospect*, 18, 53-70.
- Derwing, T.M., Munro, M.J., & Wiebe, G.E. (1997). Pronunciation instruction for “fossilized” learners: Can it help? *Applied Language Learning*, 8, 217-235.
- Kachru, Y., & Smith, L.E. (2008). *Cultures, context, and world Englishes*. New York: Routledge.
- 牧野眞貴 (2013). 「学生が効果的に感じる英語発音トレーニングの実践報告」『外国語教育フォーラム』 12, 121-134.
- Mochizuki-Sudo, M., & Kiritani, S. (1991). Production and perception of stress-related durational patterns in Japanese college students. *Journal of Phonetics*, 19(2), 231-248.
- 柴田雄介・横山志保・多良静也 (2008). 「音声指導に関する教員の実態調査」『日本英語音声学会九州沖縄四国支部研究大会記念論集』 49-55.
- Sudo, M.M., & Kaneko, I. (2006). Effects of teaching methods on the acquisition of stress-related and focus-related durational control in English. *JACET Bulletin*, 42, 53-65.
- 須藤路子 (2010). 『英語の音声習得における生成と知覚のメカニズム』 風間書房.

## 音声学の教科書の小道具をつくる

竹内 京子 (國學院大學)・木村 琢也 (清泉女子大学)  
kyotake@kokugakuin.ac.jp, kimura@seisen-u.ac.jp

### 1. はじめに

音声学の授業は、どのような活動で構成されているのだろうか。音声という物理現象をあつかう学問なので、理科の時間のように各現象を観察し分析する面がある。また、言語の音声をあつかっているため、発音記号等の記述方法の練習など、外国語教育のように記号のしくみを覚え、ツールとして使えるようにする活動もある。このような多面的な特徴を持つ音声学教育を考えた場合、教師は授業の準備のために様々なことをする必要はある。

『たのしい音声学』は、言語聴覚士養成校の音声学のカリキュラムに沿って書かれた教科書である。この本の最大の特徴は、ただ本の解説を読んで教師の説明を聞くだけではなく、実験を通じて音声学の基礎事項を学生が自ら「発見しながら学んでいく」ことを重視していることである。それゆえ、この本で想定されたのと同じ実験をクラスで実施するためには、教師は講義形式の授業と比べて、より多くのツールを準備する必要がある。また、読者もこの本をひとりで読み進めるためには、同様の準備が必要となる。

本発表では、これらの活動をサポートするために作成した、この教科書に付属するツールを紹介する。それらのツールは音声ファイル、ビデオ、ワークシート、IPA カルタ、復習クイズ用ツールなどである。ワークシートは発音記号のしくみや書き方を練習するため、また提出課題のためのものである。本発表ではこれらのツールの作成過程と授業での提示方法、使い方の例の紹介、それらを助けるための小道具の作り方、使い方の詳細を説明する。さらに、実際の授業における学生の反応も紹介しつつ、今後の改善点も考える。

### 2. 『たのしい音声学』の紹介

#### 2.1. 全体の構成と特徴

本書は、全 23 章で構成される。主な内容は、発声のしくみ、発音記号の記述方法、音声の音響分析入門、様々な音声現象、音節とモーラ、アクセント、イントネーション、強調、聴こえのしくみ、障害音声の記述、音声の発達である。各章は実験を通して「自ら考え発見し」、解説と比較して理解し、最後に復習クイズを解くという構成になっている。

第三の著者であるイラストレーターの岩松奈央子による本書の登場動物やその他のイラストも、本書を理解する上で非常に重要な役割を持つ。「音声学の絵本」を目指した本書にとって、これらは単なるなごみのためのイラストではない。メインキャラクターであるかたつむりとひよこ、その他の登場動物は学生アンケートの結果から選択したものである。

また、本書は単独ではなく、付属のサポートサイトを参照しつつ読み進める形式を想定している。特に音声ファイルの配置に関しては、教材用音声だけでなく、外国語の教科書ではよく使われる「イメージ音楽」も採用した。本書のキャラクター動物の共通の趣味であ

る「フラメンコ」のイメージから、フラメンコギタリストの片桐勝彦氏に即興演奏をお願いし、それをういて音声リスト全体の音デザインを考えた。

## 2.2. サポートサイト

本書の出版にあたり、専用サポートサイトを開設した。WordPress のテンプレートを利用し、PC だけでなく様々な媒体（特に、学生のほとんどが持っているスマートフォンやタブレット）に対応できるようにした。サポートサイトの主な用途を以下に示す。

- ① 従来の CD や DVD の代わり。付属の音声を聞き、ダウンロードするため。
- ② 学習を助けるツールを置く。（ワークシートやカルタ、ビデオなど）
- ③ 教師用マニュアルや教師用ツールのダウンロード、読者からの質問への対応。

## 3. 『たのしい音声学』の付属ツール

### 3.1. 音声ファイル

CD に音声を収録する代わりに、サポートサイトに WordPress の「音楽リスト」機能を利用したリストを作成し、ほぼ CD をプレーヤーで聞く場合と同じ状態を再現した。その際に重視したのは以下の項目である。

- ① スマートフォンなどのメディアで簡単に聞くことができ、同時に音声ファイルをダウンロードできる。
- ② 音声ファイルをできるだけ軽くし、聴取用には mp3、音響分析用音声には wav ファイルを用意する。
- ③ 音楽リストの「自動連続再生機能」を活用し、あえて選択しなくても CD プレーヤーのように「イメージ音楽」が再生され、聞いてもらえるようにする。
- ④ 音楽プレーヤーも兼ね、項目の選択再生ができる。また、項目内の巻き戻し再生も可能である。



Figure 1 consists of two panels. The left panel shows the book cover for 'たのしい音声学' (Fun Phonetics), featuring a red background with the title in white and yellow, and illustrations of various cartoon animals (a dog, a rabbit, a penguin, a snail, a bird, and a bear) sitting on a pink sofa. The right panel shows a screenshot of a WordPress audio player interface. At the top, there is a pink callout box with the text: 'ダウンロードしたいファイルの文字の上で右クリックして、「名前を付けてリンク先を保存」だよ。' (Right-click on the text of the file you want to download and click 'Save link as...'). Below this is a green snail icon and the name 'かたつむり'. The main player area shows a play button, a progress bar at 00:00, and a volume icon. Below the player is a table of contents for the audio files:

|                     |      |
|---------------------|------|
| 1. たのしい音声学          | 0:42 |
| 2. 第2章 音声学とは？       | 0:18 |
| 3. 02-01 どんな音に聞こえる？ | 0:16 |
| 4. 02-02 いろんな「あ」    | 0:15 |
| 5. たのしい音楽           | 0:22 |

図 1: 表紙の登場動物のイラスト（左）と音声ファイルの例（右）

- ⑤ 音声リストの項目（タイトル）表示が可能であること。
- ⑥ キャラクターによるイメージ画像をつけ、親しみやすくすること。
- ⑦ 本書で紹介した発音記号（主に日本語を記述）以外の IPA 音声も聞けること。

### 3.2. ビデオ

本書で紹介する声道模型（パイプ型とプレート型）のビデオをサポートサイトに掲載した。今後は WaveSurfer の使い方のビデオも予定している。

### 3.3. ワークシート

本書の実験で使うためのワークシートを pdf 形式でダウンロードできるようにした。主なものは以下の通りである。

- ① 各発音記号に対応した調音の位置を書き込めるシート。
- ② 発音記号を正確にきれいに書けるようにするための練習シート。
- ③ 第 10 章のパラトグラムの課題提出用シート
- ④ 分節ラベリングの課題提出用シート
- ⑤ 分節ラベリングの解答例
- ⑥ その他の実験のための課題提出用シート

### 3.4. IPA カルタ

本文で発音記号を覚えるために行う IPA カルタは以下のような形式のものを用意し、pdf ファイルで掲載した。

- ① 大人数用カルタ（カルタの札を A3 用紙に並べてシートにしたもの）
- ② 小人数用カルタ
- ③ 読み札

少人数用のものと読み札は、名詞用紙印刷用と普通のコピー用紙対応版の 2 種類を作成した。クラスでの使用を考え、サポートサイトの教師専用ページには大人数用のカルタの配置の異なるものを数種類用意した。

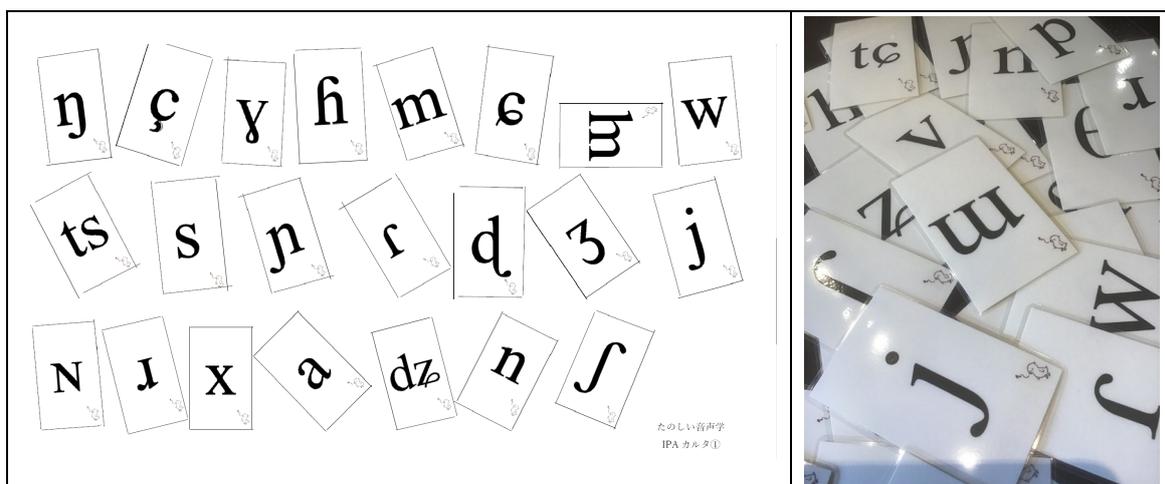


図 2: IPA カルタ大人数用（左）と小人数用（右）

### 3.5. IPA チャート（日本語版）

本書掲載の IPA チャートの文字が小さくて見づらい方のために、pdf 版をダウンロードできるようにした。

### 3.6. 復習クイズ用ツール

WordPress のクイズ作成プラグインを使用し、各章末に掲載の復習クイズを何度も練習し、正答率により、どのくらいできたかのコメントも出るようにした。

### 3.7. 今後の国家試験問題の追加

本書の各章の最後には「ちょっと国試に挑戦」として、言語聴覚士国家試験の過去の問題のうち音声学に関連する問題が掲載されている。今後の問題はサポートサイトにおいて補充していく予定である。

## 4. 教師用マニュアル

実際に「音声学」の授業で本教科書を使用する教師のため、「たのしい音声学のトリセツ」と題した教師用マニュアルをサポートサイトの「教師専用ページ」に掲載した。

一般的に言語聴覚士養成校の音声学の授業は 90 分 15 コマ（または 30 コマ）で行われている。また、大学の授業は半期 15 コマ、通年 30 コマが多い。これを基準に教科書の各章の年間配分や授業計画を記載し、授業シラバス作成の助けとした。また、教科書本体を含む教材の構成を示し、全体像を把握できるようにした。

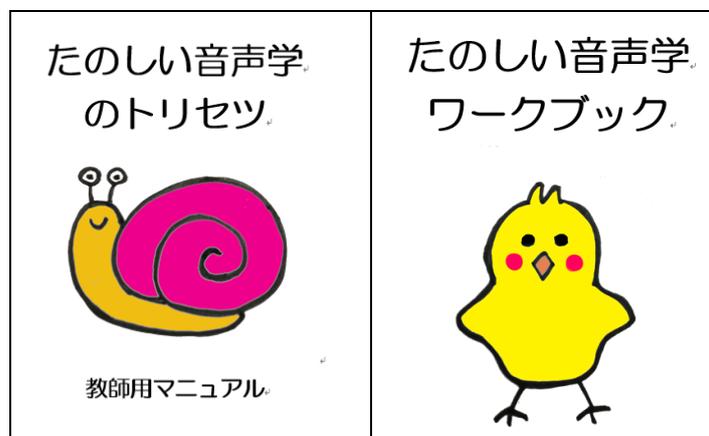


図 3: サポートサイトのキャラクター

### 4.1. 教師用マニュアルの内容

#### ① 準備するもの

本文にも実験の解説があり、できるだけ身近なものを活用するようにしているが、授業で扱う際に事前に準備するものをより詳しく、購入場所・方法も含め記載した。また、代用品による工夫などを示した。

#### ② 授業のヒント

授業の際の時間配分例、実験のやり方のヒント、グループ活動のためのコツなどを記載した。また、授業活動に必要な小道具についても適宜説明を加えた。

### ③ 参考文献

本教科書の巻末には、学習者向けの読書案内がある。これは全くの初心者向けである。それゆえ、教師用マニュアルには、授業を行う教師が参考にできるような上級者向けの文献リストを掲載した。

### ④ 追加練習問題・小テスト

各章の練習問題では問題数が足りない、または予備の問題が必要ということも考えて、追加問題を掲載した。また、各授業のまとめの小テストの問題と解答用紙をつけ、理解度確認ができるようにした。

### ⑤ 音声ファイルの内容・説明

教科書本文で必要となる音声ファイルの内容と IPA 全体の音声ファイルの説明と解説をつけた。本文と音声を聞いただけでは、難しいとされる発音のコツについても適宜記載した。

### ⑥ 授業で使えるテンプレート

IPA カルタ会などを行う際の取ったカルタの集計表や優勝者への表彰状のテンプレートを掲載し、気軽に使えるようにした。

## 4.2. SNS の活用

サポートサイトには、本書『たのしい音声学』専用の Facebook, Twitter, Instagram のリンクを用意した。今後、本書の特徴と情報を発信していくと同時に、音声学にまつわる話題や情報提供の拠点とする予定である。

## 4.3. サポートサイト以外のツール

### ① 声帯振動のパラパラ漫画

本書の各ページ番号の下には声帯振動のパラパラ漫画が印刷されており、第3章で学ぶ声帯振動の様子を観察できるようにした（図5を参照）。

### ② 発音記号のマーク

ページ番号の上に日本語記述のために必要な発音記号のマークをつけた。裏面に発音記号の名前を書いて、暗記カードとしても使える。また、ページ番号を使って、ゲームとして発音記号の暗号を作ることも可能である。例：あいうえお [aiueo] 9 11 13 15 17

### ③ まちがえやすい発音記号

形が似ていて間違えやすい発音記号をイラストにしてまとめて覚えやすくした。

### ④ Quizlet のコンテンツ作成

Quizlet という暗記カードとクイズ作成のサイトを利用し、調音器官の名前と各発音記号の名前のカードを作成し、本書のサポートサイトにリンクを記載した。

## 5. 学生の反応

本年度前期に言語聴覚士養成課程ではない大学2校の音声学の授業で実際にこの教科書を使用した。その際の学生の反応であるが、授業は楽しんでいてサポートサイトの存在も知っているものの、授業外でサポートサイトを活用するまでには至っていないようである。授業で積極的に使い方を紹介するとともに今後の活用を期待したい。また、今後は言語聴覚士

養成校での授業の反応も調査したい。

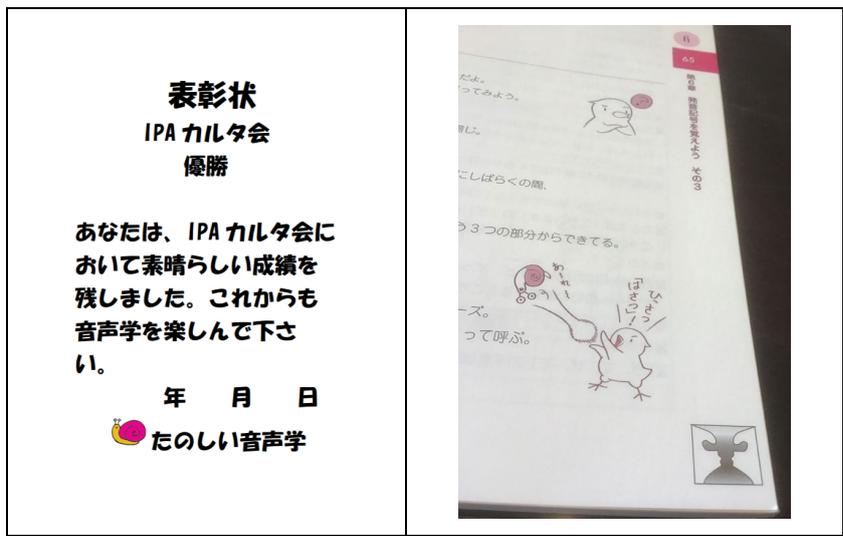


図 4 (左) : IPA カルタ会の表彰状テンプレート

図 5 (右) : 声帯振動のパラパラ漫画とページ番号上の発音記号

## 6. おわりに

音声学の授業を行うにあたり、使えそうなツールを沢山集めたのが 『たのしい音声学』 のサポートサイトである。今回の発表では、主にこのサイトの現時点での内容とその使い方を示した。このサイトは、今後も様々なコンテンツを追加することによって進化する予定である。また、今後は読者の反応も加わることによって、双方向のコミュニケーションを取れるコンテンツとすることも考えている。

### 参考文献・ウェブサイト

竹内京子・木村琢也 (2016) 「言語聴覚士のための音声学教育」, 日本音響学会 2016 年秋季研究発表会講演論文集, 1111-1112.

竹内京子 (2016) 「発音記号を手書きでどう書くか」, 第 30 回日本音声学会全国大会予稿集, 114-119.

竹内京子・木村琢也 (2019a) 「音声学の教科書をどう使うか? 教師用マニュアルの作成」, 日本音響学会 2019 年春季研究発表会講演論文集, 771-772.

竹内京子・木村琢也 (2019b) 『たのしい音声学』, くろしお出版.

竹内京子 「たのしい IPA」, <https://quizlet.com/> ID kyoko2017

竹内京子・木村琢也 「たのしい音声学 サポートサイト」, <https://onsei.xyz/>

## 「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

朱 春躍 (神戸大学) 吳 琪 (神戸大学大学院)  
 chunyuez@lion.kobe-u.ac.jp, wuqi920524@yahoo.co.jp

#### 1. はじめに

母音の円唇性調音の生理的特徴について、これまでの先行研究では複数の言語に対する実験研究により、以下の3つが報告されている。a.唇の上下・左右の開き, b.唇の前方への突出 (Fromkin, V. 1964; Abry, C. et al. 1979), c.開口面積(Linker, W.1982)。

しかし、円唇性の重要な特徴の1つとされてきた上記のb「口唇の前突」について、中国語では「必ずしも必要ではない」との指摘があり (鮑怀翹 1989), 筆者のMRI データ (図1) やビデオ撮像のデータでもこれを支持する結果を得た。具体的には、円唇母音調音時に口唇前突をよくする話者とそうでない話者がおり、また、同一話者でも口唇前突をする場合としない場合がある。知覚的には、前突のあり/なしで音色の顕著な差異を感じさせることもほとんどない。この事実により、上記3要素のうち、bは絶対必要なものから排除されることになるが、すると、円唇性の生成において、a (口唇形状) とc (開口面積) のどちらがより重要なのか。つまり、「口唇形状を正円に近い形にする」ことがより重要なのか、それとも、「開口面積を十分に小さくすればよく、必ずしも円形にする必要はない」のか、の2点が要検討課題となる。この課題の究明は、音声学研究だけでなく、外国語教育においても価値があると思われる。

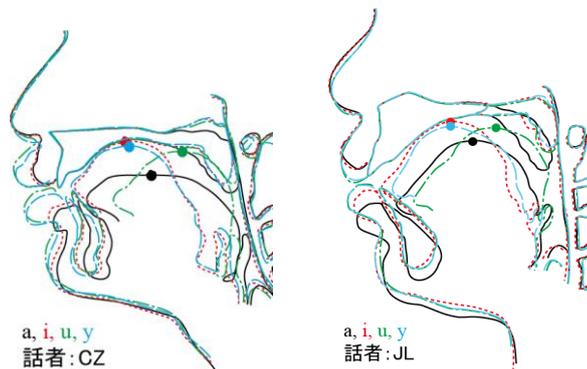


図1 「口唇突出」する話者・しない話者  
 実線=a, 点線=i, 一点鎖線=u, 破線=y  
 図中の点=舌の最高点

そこで、今回は、T.Arai (2009)

のTC model 共鳴管/i/ (図2, 以下「イ共鳴管」と略称) を利用し、その開口部の形状や面積を変えて生成実験を行い、さらに、それぞれの刺激音が中国語母音[i]と[y]のどちらに聞こえるかの知覚実験を行った。結果、母音[i]の開口面積を1/3以下にした場合、開口部の形状と関係なく、高比率で同部位の円唇母音[y]に知覚される、とのことが明らかになった。まだ初歩的結論ではあるが、「円唇/非円唇」を決める最重要な調音的要因は「開口面積の大/小」であり、「口唇形状」の「丸口/平口」や「唇の前突」



図2 TC-model 共鳴管 /i/ (T.Arai)

ではないことが示唆された。以下、生成・知覚実験の詳細について報告する。

## 2. TC-model-/i/（イ共鳴管）を用いた生成実験

### 2.1. 開口部形状・面積の改変

「母音の円唇性に口唇形状と開口面積がどのような貢献をしているか」を検証するため、イ共鳴管の開口部（図2下段の共鳴管左端）を下記の4形状×4サイズ（図3）に変える「蓋」（厚さ1mmの樹脂製）16種を作成した。

開口部形状：以下の4種類（面積がほぼ等しい）

- 1) CI (circle, 正円), 2) EW (ellipse-Wide, 正円に近い楕円), 3) EN (ellipse-Narrow, 横軸の長い楕円), 4) CR (cross, 十文字)

開口部面積：以下の4サイズ（R=各グループ中正円形の半径 mm）

- R10（イ共鳴管 open 時開口面積の約 0.35 倍），R7（同約 0.17 倍），R5（同約 0.09 倍），R3.5（同約 0.04 倍）

TC model の中で「母音/i/」を用いた理由は、中国語の非円唇/円唇母音に[i]と[y]の対立があり、知覚実験が比較的容易に行えるためである。また、面積が等しい場合、開口部の形状が母音の音色にどのような影響を及ぼすかを検証するため、開口部を4種類の異なる形状にした。特に、人間の調音ではありえない cross でも音響的パラメータと知覚判定で他の形状と差が出なければ、開口形状は円唇性に貢献しないことが確実となる。

### 2.2. 生成実験

まず、TC-model 付属のリード（図2上段）を用いて、イ共鳴管をそのままの形で（開口部を open にして）音を発し、その音を録音した。次に、イ共鳴管の開口部を図3に示した16種の「蓋」をしたうえ、リードを複数回吹いて発声させ、その音を収録した。リードを吹くときは、なるべく呼気圧を一定にするよう留意した。録音機材は、TASCAM DR-44WL（デジタル・オーディオレコーダー）と SHURE BETA58A（ダイナミック式マイク）を用いた。

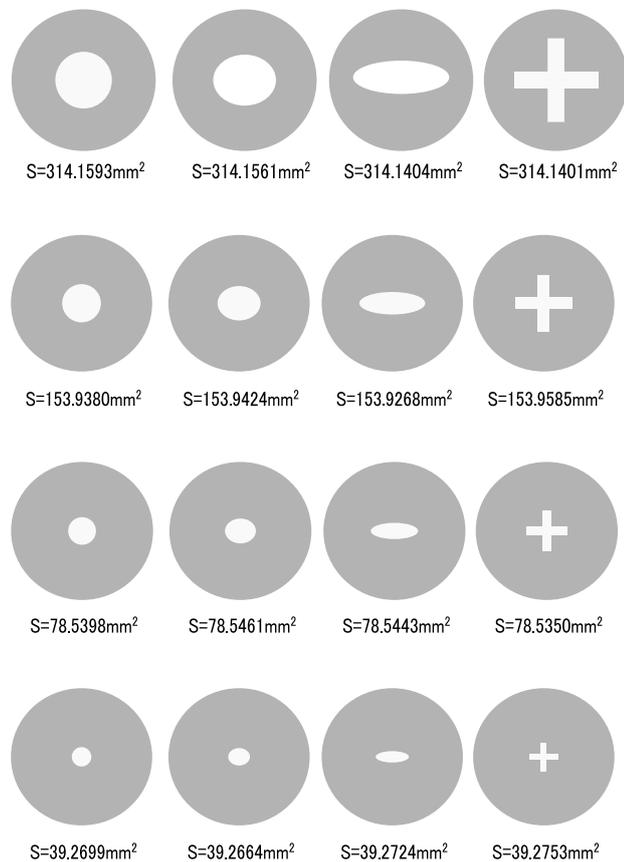


図3 開口部の形状4種類と開口面積4サイズ

また、開口部形状・面積を変えたイ共鳴管の機械音と人間発声と比較するため、中国語母語話者男女各 1 名の母音[i]と[y]の音声も録音した。その後、人間発声と共鳴管発声の比較的安定した部分をそれぞれ 1000ms 切り出し、Praat を用いて F3 までのフォルマントデータを分析し・記録した。

### 2.3. 生成実験の結果

人間発声とイ共鳴管発声の F1～F3 の実測値（平均値）は表 1 のとおりである。また、これらの数値情報を視覚的にとらえやすいように、図 4 のグラフを作成した。

表 1 と図 4 から分かるように、中国語[i]と[y]の人間発声では、[i]に比べて[y]は F2 と F3 ともに周波数が低くなり、とくに F3 は比較的大きく下がり、F2 への接近が観察された。

表 1 人間発声とイ共鳴管発声のフォルマント (Hz)

| 音源                            |     | F1  | F2   | F3   |
|-------------------------------|-----|-----|------|------|
| 発話者 M                         | /i/ | 250 | 2250 | 3150 |
|                               | /y/ | 306 | 2100 | 2450 |
| 発話者 F                         | /i/ | 320 | 2900 | 3760 |
|                               | /y/ | 330 | 2530 | 2890 |
| イ共鳴管 open                     | /i/ | 236 | 2236 | 3000 |
| 開口面積 R10<br>(open 時の 0.35 倍)  | CI  | 236 | 2260 | 2880 |
|                               | CR  | 236 | 2320 | 2850 |
|                               | EN  | 236 | 2370 | 2880 |
|                               | EW  | 236 | 2320 | 2850 |
| 開口面積 R7<br>(open 時の 0.17 倍)   | CI  | 236 | 2260 | 2890 |
|                               | CR  | 236 | 2370 | 2880 |
|                               | EN  | 236 | 2370 | 2870 |
|                               | EW  | 236 | 2360 | 2860 |
| 開口面積 R5<br>(open 時の 0.09 倍)   | CI  | 236 | 2360 | 2840 |
|                               | CR  | 236 | 2370 | 2890 |
|                               | EN  | 236 | 2330 | 2840 |
|                               | EW  | 236 | 2330 | 2830 |
| 開口面積 R3.5<br>(open 時の 0.04 倍) | CI  | 236 | 2360 | 2860 |
|                               | CR  | 236 | 2360 | 2850 |
|                               | EN  | 236 | 2330 | 2840 |
|                               | EW  | 236 | 2350 | 2860 |

イ共鳴管発声では、開口部が open の場合は F1～F3 までの周波数はいずれも男性発声/i/の数値に近い。しかし、開口面積を縮小した 4 グループ(R10, R7, R5, R3.5)では、F2 が open 時より下降しておらず、むしろ若干の上昇が見られた。また、F3 もわずかな下降は見られたものの、下降幅が小さく、人間発声と同様の F2 への接近は見られていない。さらに、開

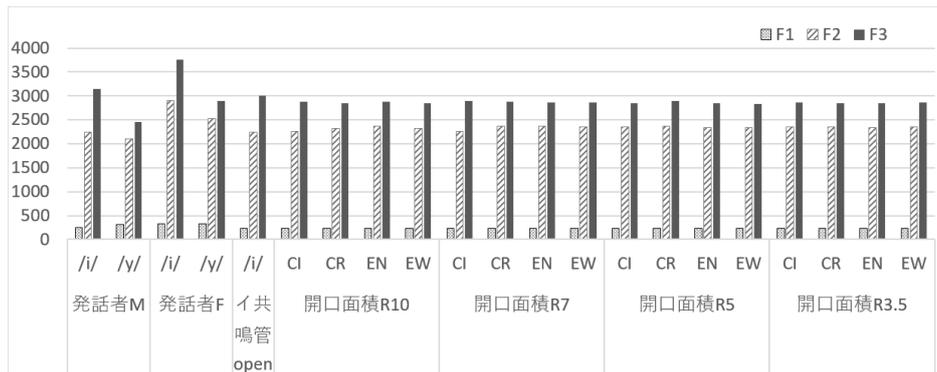


図4 人間発声とイ共鳴管発声フォルマントの比較

口面積による4グループ間の相違ははっきり見られず、R10~R3.5の各グループ内で開口部形状間のフォルマントの相違もはっきり見られない。そこで、イ共鳴管発声のデータに対し、開口面積と開口部形状を独立変数、F2とF3を従属変数として分散分析を行った。その結果、開口面積がF2やF3に及ぼす主効果は有意ではあるが、開口部形状がF2やF3に及ぼす主効果は有意ではなかった(表2)。この結果から、開口部形状は音色の変化に貢献しておらず、開口面積のみが母音の音色変化に貢献していると言える。

表2 イ共鳴管発声のF2, F3に対する分散分析の結果

|       | F2                             | F3                           |
|-------|--------------------------------|------------------------------|
| 開口面積  | $F(3, 48) = 30.812, p < .001.$ | $F(3, 48) = 5.938, p < .01.$ |
| 開口部形状 | $F(3, 48) = 1.587, n.s.$       | $F(3, 48) = 1.498, n.s.$     |

### 3. 知覚実験

#### 3.1. 方法

生成実験で得られたイ共鳴管発声16種(開口面積4種類×4形状)+1(開口部open)の計17種を各1000ms切り出し、さらに、判定の際の参照音として女性中国語話者の[i][y]を各1000ms切り出し、刺激音とした。

知覚実験は、それぞれ人間発声の[i][y]とイ共鳴管open時発声の音源を参照音とした3つのブロックに分かれて実施した。実験協力者は、中国語の[i][y]を聞き分ける能力を持つ北京在住の中国人大学生35名である。

協力者には、静かな部屋でヘッドホンを着用し、参照音を聞き比べながら共鳴管発声の1つを聞き、後者が「i/y/その他」のどれに聞こえるかをパソコン画面で選択してもらった。参照音声と刺激音の再生回数とはとくに制限していない。なお、「その他」を選んだ場合、なにも聞こえたかをパソコン画面にローマ字で具体的に書いてもらった。実験の所要時間は協力者1名につき約30分であった。

#### 3.2. 結果

図5に、17種のイ共鳴管発声に対する中国の大学生35名の判定結果を示す。「その他」

を選択した場合の判定はさまざまで、/e, ei, en, em, eng, m, u, un, n, ng /など、全部で 10 種類あった。実験協力者に対する事後調査によると、「その他」の欄に記入したものはあくまでもその時の聴覚印象をローマ字で示したものであるが、ローマ字では必ずしも聴覚印象を正確に反映しうるものではなかったという。

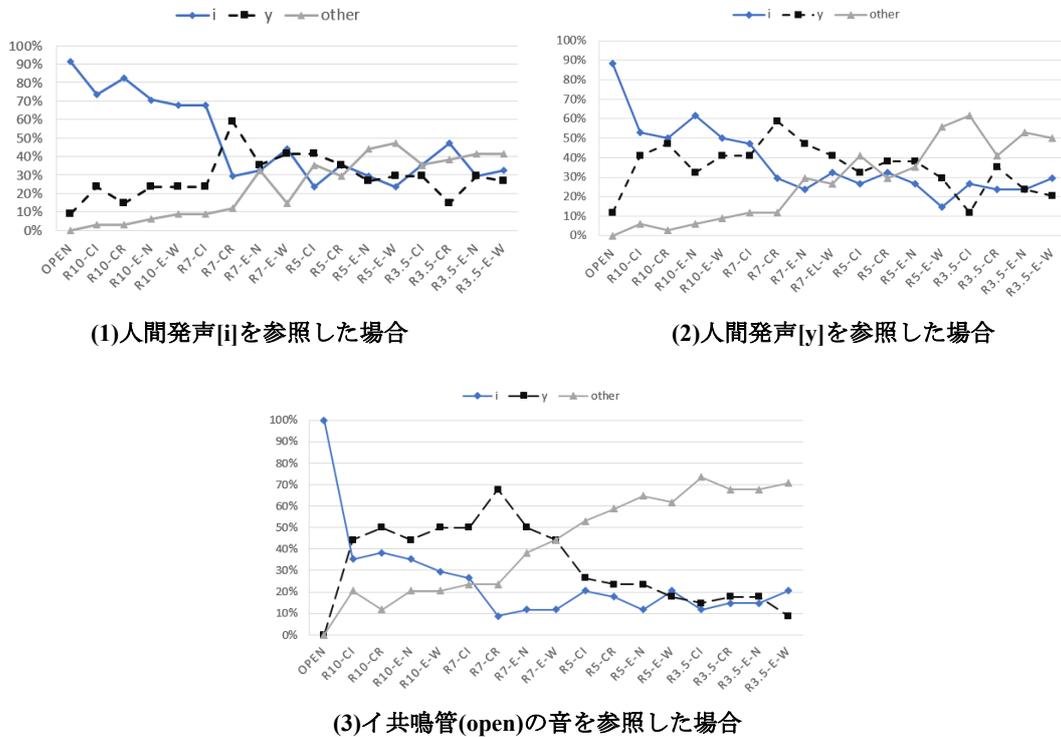


図 5 参照音が異なる 3 ブロックでのイ共鳴管発声の判定結果

### 3.3. 考察

以上の知覚実験の結果から、以下の 6 点が言えると思われる。

(1) 人間発声の[i]と[y]を参照音として聞き比べた場合 (図 5 の(1)と(2))、イ共鳴管 open 時の音はいずれも高い比率で[i]に聞こえたが、100%[i]に知覚するわけではなかった。これは、人間の自然発声に比べて、共鳴管発声では機械音のある程度の不自然さが判断の妨げになったと推測される。

(2) イ共鳴管 open 時の音と比較して聞いた場合、開口面積が open 時の音は 100%[i]と判定されている。共鳴管発声音同士で聞き比べた時は、参照音も機械音なので、音色の判断が他の要素に邪魔されることなく、判定しやすかったのであろう。その意味において、図 5 の(3)の判定結果は(1)と(2)よりも信頼性が高いと言える。

(3) イ共鳴管 open 時の音と比較して聞いた場合 (図 5 の(3))、開口面積が open 時の 0.35 倍以下になった R10, R7, R5, R3.5 のいずれの場合も[i]に聞こえる比率が大幅に低下し、R10 と R7 グループでは、[y]に判定される比率はチャンスレベル (この実験では 33.3%) を超える結果となった。

(4) 開口面積が小さすぎる場合 (0.09 倍の R5 と 0.04 倍の R3.5), [i] と [y] の判定率がどちらも低下し, 「その他」 の判定率が大きく上昇した (図 5 の(3)) ところを見れば, 開口面積を必要以上に小さくすると, 音色が不明瞭になってしまうことが示唆されている。

(5) 開口面積が [i] (open) の 0.2 倍~0.3 倍程度に縮小した場合の [y] への判定が 50% 近くに達しており, 「その他」 (つまり [i] ではない) の判定も 20% 台であるところを見れば, 「開口面積の適度の縮小が円唇化の顕著な特徴」と判断してほぼ間違いないと思われる。

(6) 開口面積を縮小したイ共鳴管発声の [y] への判定が現段階でまだそれほど高い判定率に達していない理由は, 人間の自然発声の場合, [y] の調音は上下の唇を接近させる際, 狭くなっているのは「声道の出口」だけではなく, 図 1 に見られたように, 声道の開口部 (唇) 付近に 10mm 前後の狭窄がある。今回の実験でイ共鳴管開口面積の縮小はあくまでも「開口部のみ」であり, 共鳴管の先端付近は直径 34mm と広いまま 20mm の長さを持っている (T.Arai, 2009)。2.3 節のフォルマント分析の結果, 「人間発声と比べて F2 の下降がやや不十分で, また, F3 の F2 への接近が足りない」との音響的結果もそのことが反映されていると思う。

#### 4. まとめ

母音の円唇性調音の生理的特徴について, 複数の言語に対する実験研究により, a.唇の上・左右の開き, b.唇の前方への突出, c.開口面積の 3 つが報告されている。しかし, そのうち「口唇の前突」については, 中国語では「必ずしも必要ではない」との実験報告があり, 筆者の MRI 動画やビデオデータもそれを支持している。これにより, 上記 3 要素のうち「b 唇の前突」は排除されることになるが, すると, 円唇性の生成において, a と c のどちらがより重要なのか。筆者らは, T.Arai (2009) の TC model 共鳴管/i/の正円形開口部に対し, 形状や開口面積を変えた 16 種のツールを用いて発声し, その音響的特徴を人間発声と比較した。また, [i] と [y] を聞き分ける能力を持つ北京在住の中国人大学生 35 名を被験者とする知覚実験を行った。結果, 円唇性の最重要な調音的特徴は開口部の形状ではなく, 開口面積であることがほぼ証明できた。今後は, 実験器具の改良や実験方法を改善したうえ, 再度検証する予定である。

#### 参考文献

- Abry, C. et al.1979, La geometrie des levres en francais – protrusion vocalique et protrusion consonantique. 10èmes Journées D'Etude sur la Parole.
- Linker W.1982, Articulatory and Acoustic Correlates of Labial Activity in Vowels: A Cross-linguistic Study, MCLA Working Paper in Phonetics, 60, pp.59-83.
- Takayuki Arai. 2009, Simple Physical Models of the Vocal Tract for Education in Speech Science, INTERSPEECH 2009 BRIGHTON.
- Victoria Fromkin. 1964, Lip Positions in American English Vowels, Language and Speech, 7, 215-225.
- 鲍怀翘.1989, 《实验语音学概要》(吴宗济·林茂灿主编) 第 5 章, 北京: 高等教育出版社, 80-81.

## 謡の鼻的破裂音：音響と構音の特徴

吉田 健二・坂本 清恵（日本女子大学）

kenjiyo.work@gmail.com, kiyoe.s@fc.jwu.ac.jp

### 1. 検討する問題点

能の謡には「含・呑・入」とよばれる特殊な発音がある。漢語の舌内入声音に鼻音・濁音が後続する環境で現れ、英語の *kitten*, *button* 等の語や (Ladefoged and Johnson 2006, 吉田・坂本 2017), 日本語福井方言の「寝てしまった」の音訛形 [netnta] 等の句 (吉田・新田・市村・宇都木 2018) にみられる「鼻的破裂音」ときこえが似る。能が確立された室町時代、中国語の舌内入声音 (t 入声) は、日本語の音韻システムに受容された結果、すくなくとも日常語では寄生母音を伴う発音 (-ti, -tu) になっていたと思われる。この寄生母音の、連声の母音にたいする「弱さ」が後世の謡で強調された結果、母音が脱落し、t 音の閉鎖を保ったまま鼻腔のみ解放する発音様式が確立したと考えられ、現代の能楽師の謡にも伝承されている (坂本 2015)。上述のとおり、類似の発音が他の自然言語にもみられ、かならずしも謡の技巧に特殊なものでない性質をもつ可能性がある。本稿はこの問題について、能楽師 2 名による発話データの音響・構音の特徴から検討する。

### 2. 方法

#### 2.1. 話者

味方 玄氏 1966 生 観世流 京都市生育 宇高 竜成氏 1981 生 金剛流 京都市生育

ここでの話者は、観世流、金剛流の伝承に沿った謡の技法を習得した能楽師お二人である。通常の実験研究とことなり、かぎられた個人のみが有する特殊技能にもとづく情報を提供していただく目的から、許可を得て話者情報を公表する。

#### 2.2. 実験文

検討するのは(1)の 8 つのフレーズの下線部の、t 入声に半母音(5)、濁音(1, 3, 8)、または鼻子音 (2, 4, 6, 7) が後続する環境にあらわれる各語である。いずれも現代の代表的演目の一節で、能楽師のお二人に胡麻章などが付された譜の一部をしめし、各派の流儀により「うたって」いただいた。

(1) 実験文としてもちいた能楽の一節 (演目)。実験語は下線部。

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1) 名は高砂の <u>末代</u> の試しにも (高砂) | 2) 既に赴く <u>時節</u> に到りて (田村)    |
| 3) この観音の <u>仏前</u> に参り (田村)   | 4) 王威を背く <u>天罰</u> にて (田村)     |
| 5) <u>二月</u> 夜々の (羽衣)         | 6) 今宵は三五夜中の <u>新月</u> の色 (三井寺) |
| 7) <u>消滅滅已</u> (三井寺)          | 8) 御花筐とて <u>湯仰</u> するは (花筐)    |

#### 2.3. 実験データの取得

構音運動を観察するため、MRI リアルタイムムービー撮像を ATR Promotions の脳活動イ

メージングセンタ (BAIC) でおこなった。話者は MRI 装置内に仰臥位で横たわり、実験文それぞれを、1 回 30 秒の MRI 撮像セッション中、自由なタイミングで繰り返したい、この間の調音器官の正中矢状面の画像を 1 秒 10 フレームの間隔で記録した (図 1 参照)。撮像面や縦横の軸の調整などの操作は、筆者両名の確認のもと、BAIC の技師がおこなった。また、このときの発話音声も録音した。謡の話速は通常よりおそいので、各実験文 2 セッション、計 16 セッションの撮像をおこない、各 4~8 トークンの画像データを得た。実験セッションは MRI 装置に入る準備や説明と同意などの時間をふくめて 1 人 50 分以内。この MRI セッションに先立ち、音響特徴の検討のため、おなじ実験文の謡の音声を ATR 内の会議室でデジタル録音した (PCM レコーダとヘッドセットマイク使用)。2.1 節でのべた話者の個人情報扱いをふくめ、本実験の遂行については、ATR Promotions「研究安全審査委員会」の承認を受けた (安 018-54)。

### 3. 構音運動の特徴

#### 3.1. 観察する特徴と方法

第一の課題は、問題の謡の発音が「鼻的破裂 (nasal plosion)」をとまなうものか確認することである。鼻的破裂は、Ladefoged and Johnson (2006:62-63) で英語の *hidden* [hɪdn] を例に、口腔内の閉鎖を保ったまま口蓋帆を下げ、高まった空気圧が解放されることで産出されると説明されている。本研究のデータについてもそのような構音運動の時間的展開があるかを確認する必要があるが、ここでもちいた MRI ムービーの時間解像能は 1 秒間 10 フレーム (0.1 秒間隔) で、構音運動の一部始終をとらえることはできない。たとえば、口蓋帆が開閉する瞬間はたまたまあるフレームにとらえられることもあるが、おおくはその直前または直後にとらえられる。このため、構音運動タイミングの正確な確定は困難である。ここでは(2)の手順により、後鼻孔・前舌部の開口度の時間変化を推定する方法を採った。

#### (2) MRI リアルタイム画像の分析手順

i) 音声ファイルの時間経過を参照し、分析対象フレームを推定する

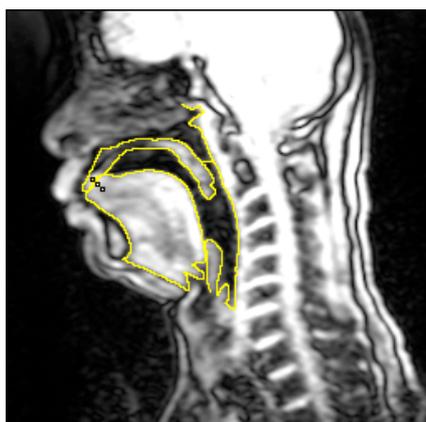
ii) MRI 画像ファイルの明度・コントラストを調整

iii) (i)の情報と MRI 画像を対照して分析フレームを特定

iv) フレームごとに、口蓋 (口蓋帆ふくむ)、咽頭壁、舌の輪郭をトレース (図 1 参照)

v) (iv)のトレースを利用し、後鼻孔、前舌部の開口度を測定

(i)は Praat (ver.6.0.43 : Boersma and Weenink 2018)、(ii)-(v)は画像処理ソフトウェア imageJ (ver.1.52o : Schneider, Rasband and Eliceiri 2012) を利用しておこなった。(i)で推定した分析対象フレーム初頭付近に、たとえば「末代」であれば、語頭の両唇の閉鎖が達成されたフレームを特定し(iii)、そこから一定のフレーム数についてトレース・測定を実行した(iv)。開口度は、後鼻孔については口蓋帆と咽頭壁の水平直線距離 (図 1a)、前舌部については、MRI では歯が撮像されないため、口蓋の先端部に対して 45 度の角度でもっとも近い舌端までの距離とした(v)(図 1b)。



a. 味方氏「新月」:後鼻孔のみ開口

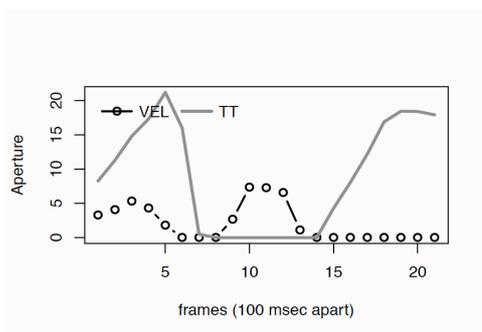


b. 同氏「新月」:前舌部のみ開口

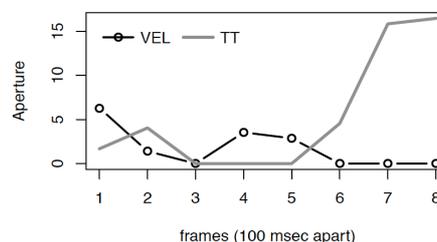
図 1: MRI 画像トレーシング, 開口度測定の場合

### 3.2. 結果

前節の方法でもとめた二つの開口度の、フレームごとの平均値を求めた。図 2a に味方氏の「末代」(1-1)の開口度の時間変化をしめす。比較のため図 2b に、福井方言の [netnta] について、おなじ処理をおこなった結果をしめす (Yoshida and Sakamoto 2019 より)。それぞれ 6 回、11 回の繰り返しの平均値をみることにより、MRI ムービーの時間解像能の低さがあるていど補われ、後鼻孔 (VEL) と前舌 (TT) の開口度の時間変化の概略がとらえられたことがわかる。たとえば図 2a 「末代」の [ma] (第 1-6 フレーム) や、図 2b [netnta] の [ne] (第 1-2 フレーム) では、後鼻孔、前舌の開口が同時に達成され、母音が産出されていることがうかがえる。この直後、「末代」第 7-8 フレームと [netnta] の第 3 フレームでは、後鼻孔、前舌が同時に閉鎖される。つづく「末代」第 8-13 フレーム、[netnta] 第 4-5 フレームで、前舌の閉鎖を保ったまま、後鼻孔の開口が達成され、鼻的破裂が生じていることが確認される。図 1a がこのタイミングにあたる。舌は歯裏をふくむ硬口蓋前部に密着し、完全な閉鎖が維持されている一方で、後鼻孔はおおきく開口している。他の実験語についても同様の時間変化がみられた。



a. 能楽師(味方氏)の「末代」(N=6)



b. 福井方言話者の [netn.ta] (N=11)

図 2: MRI リアルタイムムービーによる、後鼻孔 (VEL) と前舌 (TT) の開口度の時間変化。横軸は MRI のフレーム番号 (100 msec.ごと)。縦軸は開口度 (単位 pixel)。それぞれくりかえし測定の平均値

## 4. 持続時間の特徴

### 4.1. 観察する特徴と方法

MRI装置の強い磁気により大きな音が発生するため、MRIムービー撮像時の音声は音響特徴の分析に利用できない。このため2節で述べたように、MRIセッションとは別に、おなじ実験文の謡の音声のデジタル録音をおこなった（味方氏は各実験文3回、宇高氏は4回発音）。これにより問題の箇所にもどのような音声現象がどのような順序であらわれるか、またそれぞれの事象の持続時間のパターンはどうなっているか検討する。この作業のため、英語（吉田・坂本2017）、福井方言（吉田・新田・市村・宇都木2018）とおなじ基準で語音区間の注記をほどこした(3)。結果の一例を図3にしめす。

(3) 音声事象の持続時間の確定をほどこした区間（図3の区間番号：図4以降の略称）

- (i) 先行音節の子音（区間1：preC）
- (ii) 先行音節の母音（区間2：preV）
- (iii) ターゲット音節の閉鎖区間（区間3：closure）
- (iv) 閉鎖解放から鼻腔の共鳴が始まるまでの区間（区間4：VOT）
- (v) 鼻腔共鳴区間（区間5：postN）
- (vi) 後続音節の子音（区間6：postC）
- (vii) 後続音節の母音（区間7）

鼻的破裂直前の閉鎖区間とかんがえられる(iii)のあと、音声波形やスペクトログラム上で明瞭な、ときに微弱なパルス波がみられる。閉鎖が開放されたことをしめすとかんがえられるが、ほとんどのケースで、このあとの、高周波数域までの共鳴がみられる区間(v)までに若干のタイムラグがみられる。これを区間(iv)として、つぎの区間(v)と区別した。同様の音声事象の連続は福井方言話者の鼻的破裂音にもみられるが、謡ではこの区間で、図3の区間4のように声帯振動がみられる点がことなる。福井方言ではこの区間に声帯振動はなく、明瞭な息漏れがみられた（吉田・新田・市村・宇都木2018:146）。

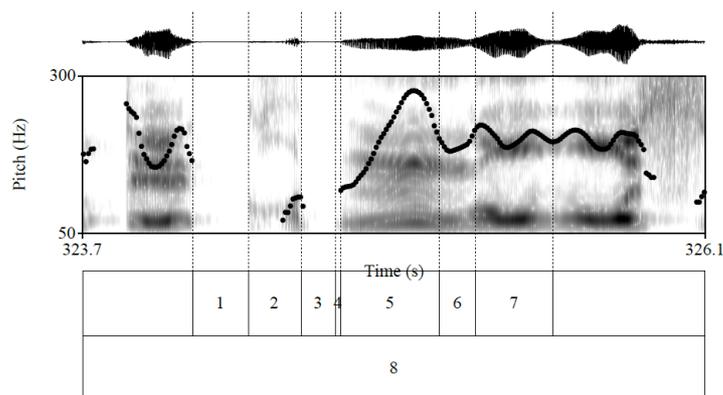
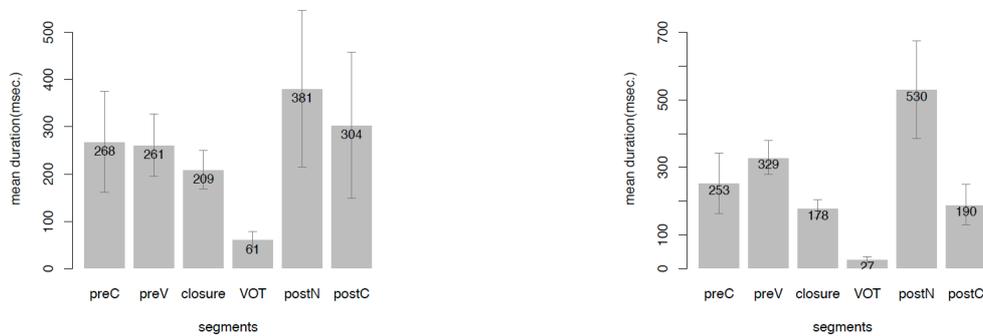


図3: 語音区間注記の例。「御花筐とて渴仰するは」(1-8)の一部  
([tekatnŋo:s]の区間:宇高氏, 下線の[katnŋo]が区間1-7)。

#### 4.2. 結果：各区間の持続時間と相互の関連

図4に前節(3)の区間(i)から区間(vi)の持続時間の平均値と、バラツキの指標として中央値絶対偏差（統計言語 R の **mad** 関数による：R Core Team 2018）をしめす。二名の話者は、概略同様の持続時間パターンをしめす。福井方言話者3名の、それぞれのセグメントの平均持続時間が 20-155msec.だったのに対し、この2名では 27-530msec.と全体的に長い。また福井方言とおなじく、閉鎖解放後、鼻腔共鳴の立ち上がりまでの区間（前節の区間(iv), 図4で VOT と仮称）は短く、直後の鼻腔共鳴区間はひじょうに長い（吉田・坂本 2017:60 の図 10 の結果とも類似）。また, closure, VOT 区間をのぞくとエラーバーが長い。謡の節ごとの持続時間の変動（速さの変化）のおおきさを反映すると思われる。

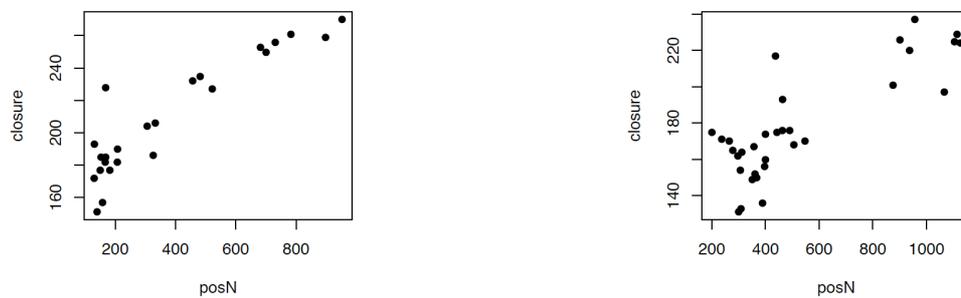


a. 味方氏 (N=24)

b. 宇高氏 (N=32)

図 4: 各音声事象の持続時間(平均値). 略称は 4.1 節の(3)を参照. 単位は msec.

鼻的破裂直前の閉鎖区間（区間(iii)）と、前後の音声事象との持続時間の相関も検討した。その結果、先行母音（区間(ii)）、後続の鼻腔共鳴区間（区間(v)）、さらに後続する子音（区間(vi)）の持続時間とのあいだに有意な正の相関がみられた（ $r=.792\sim.916$  :  $ps<.000001$ ）。一例として、後続子音との散布図を図5にしめす。



a. 味方氏 (N=24)

b. 宇高氏 (N=32)

図 5: 持続時間の散布図:ヨコ=posN(区間(v)), タテ=closure(区間(iii))

鼻的破裂前後の、かなり広い範囲にわたる明瞭な持続時間の正の相関は、英語や福井方言にはみられなかった。節ごとの速さの変化によって各音声事象の長さがおおきく変動する、という謡に特有の現象によるとおもわれるが、これに鼻的破裂音の構音時間の制御も連動していることがわかる。宇高氏の posN (図 5b ヨコ軸) の、600msec 以下と 800msec 以上に二分化する傾向はほかの音声事象にもみられる。両氏の流儀のちがいに起因する可能性がかんがえられる。

## 5. まとめ

能楽師 2 名の構音と音響の特徴を検討した結果、以下の知見がえられた。

- (4) 口腔内（前舌部）の閉鎖を維持したまま鼻腔を解放する構音（鼻的破裂）がみられる
- (5) 音声現象も、福井方言とほぼおなじものがおなじ時間的展開であられる
- (6) 各音声現象の持続時間が長く、それぞれが正の相関をしめす

以上の特徴は両能楽師に共通してみられた。構音時間制御の規則性の高さ、声帯振動が維持される傾向という、謡固有の特徴に起因するちがいをのぞけば、謡の鼻的破裂音が自然言語とかなり共通した構音制御パターン、音響的特徴をもつことを示唆する。

**謝辞** MRI 画像の処理・分析について、正木信夫氏（ATR Promotions）、北村達也氏（甲南大学）にご教示を賜りました。本研究は、日本学術振興会の科学研究費助成金（日本女子大学 17K02692 「言語音声産出における構音運動の相互調整にかんする通言語的研究」研究代表者：吉田健二）の助成をうけています。

## 参考文献

- 坂本清恵 (2015) 「謡の連声」『能と狂言』13, 55-77.
- 吉田健二・坂本清恵 (2017) 「鼻的破裂音の産出にかんする予備的検討：英語と謡の対照」アクトン史資料研究会『論集 XII』39, 47-63.
- 吉田健二・新田哲夫・市村葉子・宇都木昭 (2018) 「日本語福井方言の鼻的破裂音：持続時間パターンの特徴」『日本音声学会第 32 回全国大会予稿集』144-149.
- Boersma, Paul & Weenink, David (2018). Praat: doing phonetics by computer. Version 6.0.43, retrieved from <http://www.praat.org/>
- Ladefoged, Peter and Keith Johnson (2006). *A Course in Phonetics* 6th edition. Stamford, CT: Wadsworth, Cengage Learning.
- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Schneider, C. A., Rasband, W. S., and Eliceiri, K. W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods*, 9(7), 671-675.
- Yoshida, K. and K. Sakamoto (2019). Articulatory coordination of nasal plosion in Fukui Japanese and Noh performers: An MRI-based investigation. 名古屋音声研究会発表資料 (2月9日) .

## 中国語母語話者による日本語アクセントの知覚

### 一拍数とアクセント型に着目して

王 睿来 (南京師範大学)・林 良子 (神戸大学)・  
磯村 一弘 (国際交流基金日本語国際センター)・  
新井 潤 (国際交流基金ベトナム日本文化交流センター)  
wang\_ruilai@yahoo.co.jp

#### 1. はじめに

第二言語学習者の発音には母語の影響が顕著に現れるが (戸田 2001, p.67)、日本語学習者の発音の問題として最後まで残るのがアクセントであるとされている (河野 2017, p.62)。学習者による日本語アクセントの習得についての研究は、知覚 (鮎澤 1995, 磯村 1996 等) と生成 (戸田 1999, 王 2017 等) の両面から進められてきたが、本研究では知覚の面に着目して行った実験の結果を報告する。

#### 2. 先行研究と本研究の課題

日本語学習者によるアクセントの知覚に関しては、「東京語アクセントの聞き取りテスト」 (鮎澤 1997) がよく知られている。このテストは3部分に分かれており、各テストで使われている対象語は3~5拍の語句24個である。テスト1は単独発話で、1語文として提示される。テスト2は「それは\_\_です。」と「じゃ、それが\_\_?」の文中で発話された下線の部分の対象語を切り出して提示するもので、テスト3は「わたしは\_\_といった。」という文の下線の部分に対象語を挿入し、文全体を提示するものである。このテストを用い、様々な母語の日本語学習者を対象として、学習者の日本語アクセント知覚に関する研究が行われてきた。そのうち、中国語母語話者の日本語学習者を対象とした研究には鮎澤 (1995)、磯村 (1996)、鮎澤・西沼・楊他 (1996)、鮎澤・楊・磯村他 (1997) がある。

鮎澤 (1995) では、韓国語・英語・フランス語・北京語母語話者による「東京語アクセントの聞き取りテスト」のテスト1の結果について報告された。北京語母語話者の正答率は60%で、0型、3型、4型の正答率が高かった。

磯村 (1996) では、来日中の北京語母語話者の日本語教師によるアクセントの知覚と知識 (対象語のアクセント型をどの程度覚えているか) の関係について検討された。知覚の正答率は72%で、知識の正答率は44%であった。知識の正答率は知覚より低かったが、回答の傾向が知覚とかなり似ていることから、両者の間に相関があることが示唆された。

鮎澤・西沼・楊他 (1996) は、日本在住の北京語母語話者54名を対象に「東京語アクセントの聞き取りテスト」のテスト1~3を用い、知覚実験を実施した。その結果、3テストを総合した平均正答率が52%で、テスト1~テスト3の正答率は57%、46%、54%であった。平板型・尾高型、-2型の正答率が高い一方、平板型、-2型とする誤答も多いことも分かった。

鮎澤・楊・磯村他 (1997) ではさらに、在日北京語母語話者54名と北京語母語話者の日

本語教師 19 名の 2 群によるアクセント知覚を比較したところ、在日北京語母語話者は 3 テストを総合した平均正答率が 52% で、日本語教師は 72% であった。また、日本語教師の正答率は在日北京語母語話者の成績上位群とほぼ同様であった。

「東京語アクセントの聞き取りテスト」を用いた研究以外に、中国語母語話者を対象としたアクセントの知覚研究には潘 (2003a, 2003b) がある。潘 (2003a) では、日本語を主専攻とする学習者、主専攻としない学習者、日本語学習歴のない大学生による 2 拍語のアクセント知覚実験の結果が報告された。日本語専攻群の正答率がもっとも高く、日本語学習歴ゼロ群の正答率はもっとも低かった。また、どの群も同様に頭高型の正答率が比較的高く、尾高型は低かった。潘 (2003b) はさらに、学習者のアクセント知覚について、音響音声学的観点から検討し、アクセントの聞き取りにおける誤りの原因は、学習者がピッチの下降のタイミングではなく、ピッチの最高点を聞き取ろうとすることによるものであることを明らかにした。

以上の先行研究においては、中国語母語話者によるアクセント知覚について、その傾向や、アクセント知識の影響、学習歴の影響などについて検討されてきた。しかし、次のような問題点が残されていると考えられる。

(1) 対象語について、潘 (2003a, 2003b) には無意味語が一部含まれているが、「東京語アクセントの聞き取りテスト」の研究ではすべて有意味語であった。有意味語を対象語とすると、磯村 (1996) に指摘されているように、知識の影響が現れると考えられる。従って、無意味語か、学習者にとって未習語を用いることによって、より正確なデータが得られると考えられる。

(2) 平板型と尾高型について、「東京語アクセントの聞き取りテスト」を用いた一連の研究では、両者を同じアクセント型として扱っている。潘 (2003a, 2003b) では、平板型と尾高型に分けて分析したが、対象語に助詞をつけたかに関する説明はなく、手法に不明な点が残る。

(3) アクセント知覚における拍数の影響について、鮎澤 (1995) では韓国語・英語・フランス語・北京語母語話者のデータを総合して検討しているが、他の研究では明確に触れていない。

(4) アクセント知覚におけるアクセント型の影響について、「東京語アクセントの聞き取りテスト」による研究では拍数ごとの知覚について検討されていない場合が多く、潘 (2003a) では 2 拍語のみが検討された。

以上の問題点を踏まえ、本研究では無意味語を対象語として、中国語母語話者による日本語アクセントの知覚に関して再検討し、拍数とアクセント型の影響について明らかにすることを目的とする。

### 3. 方法

#### 3.1. 実験対象語

実験対象語は無意味語 42 語で、「ま」「た」「ば」をそれぞれ拍数分用いて作った 1 拍語

～4 拍語であった。「ま」からなる 3 拍語を例として挙げると、0 型「ままま<sup>-</sup>」、1 型「ま<sup>↑</sup>まま」、2 型「まま<sup>↑</sup>ま」、3 型「ままま<sup>↑</sup>」の 4 つのアクセント型がある。

### 3.2. 実験協力者

実験協力者（以下、協力者）は、中国の大学で日本語を主専攻とする 1 年生の学生 52 名（男性 9 名、女性 43 名；17 歳～20 歳，平均年齢 18 歳）であった。協力者は全員大学に入ってから日本語を勉強し始め、学習歴が実験時点において 6 か月程度、日本滞在経験はなかった。協力者の母方言は北方方言であった。

### 3.3. 手続き

アクセント知覚実験で使われた刺激音声は、実験対象語に助詞「が」をつけて、東京方言を母方言とする日本人男性が普通のスピードで読み上げたものである。男性は 40 代で、日本語音声学に関する知識を持っており、日本語教育に携わっている者であった。録音の際に、録音機は SONY 製の IC レコーダ PCM-M10 を使用し、サンプリング周波数は 44.1kHz、量子化 16bit に設定した。

各実験対象語の音声はヘッドホンを通して 1 回ずつ提示され、次の対象語まで 6 秒の回答時間があった。回答は単語が平仮名で書かれている回答用紙に記入してもらった。回答方法は「東京語アクセントの聞き取りテスト」に準じ、協力者には刺激音声を聞き、アクセント核があると判断した箇所にアクセント記号「<sup>↑</sup>」を記入するよう教示した。アクセント核がないと判断した場合は、単語の最後の仮名の右上に「<sup>-</sup>」を記入してもらった。なお、実験は LL 教室で一斉に実施した。

### 3.4. 分析方法

データの分析方法は、まず協力者による回答のアクセント核の有無と位置が東京語アクセントと同じであれば 1 点を、異なれば 0 点を付与した。42 点満点であるが、分析に当たっては、パーセンテージに換算した正答率を使用した。次に、全体の正答率、拍数別の正答率、アクセント型別の正答率を算出し、アクセント知覚における拍数とアクセント型の影響について、カイ二乗検定を用いて検討した。

## 4. 結果と考察

ここでは、全体の正答率、拍数別の正答率、アクセント型別の正答率という順番で結果を提示し、考察していく。アクセント知覚実験の結果について、表 1 の通りである。

### 4.1. 全体の正答率

全体の正答率は 71.3% であった。「東京語アクセントの聞き取りテスト」の研究の協力者や実験対象語とは異なるが、本研究の正答率は鮎澤 (1995) の北京語話者の 60% より高く、磯村 (1996) の 72%、鮎澤・楊・磯村他 (1997) の北京語母語話者の日本語教師 19 名の 72%、在日北京語母語話者の成績上位群の 71% とほぼ同様であった。

### 4.2. 拍数別の正答率

拍数別の正答率は 1 拍語～4 拍語それぞれ 83.3%、76.9%、68.1%、65.6% であった。異なる拍数の間にアクセント知覚の正答率に有意差があるかについて検討するため、カイ二

乗検定を行った。その結果、1拍語と2拍語の正答率が3拍語と4拍語より有意に高いことが分った ( $\chi^2(3)=44.61, p<.01, \text{Cramer's } V=.14$ )。この結果から、全体的に単語の拍数が多くなるにつれて、アクセント知覚の正答率が下がることが分った。この理由は拍数が多くなるにつれて、アクセント型の数が増え、ピッチ下降の有無と場所を特定することが難しくなることが考えられる。ただし、1拍語と2拍語、3拍語と4拍語の正答率の間に有意差がないことから、拍数が多くなるとアクセント知覚の正答率が徐々に下がるわけではないことが分った。

表 1: アクセント知覚実験の正答数と正答率

| 拍数    | アクセント型 | 語数   | 正答数 (%)     |
|-------|--------|------|-------------|
| 1 拍   | 0 型    | 156  | 122 (78.2)  |
|       | 1 型    | 156  | 138 (88.5)  |
|       | 合計     | 312  | 260 (83.3)  |
| 2 拍   | 0 型    | 156  | 126 (80.8)  |
|       | 1 型    | 156  | 110 (70.5)  |
|       | 2 型    | 156  | 124 (79.5)  |
|       | 合計     | 468  | 360 (76.9)  |
| 3 拍   | 0 型    | 156  | 118 (75.6)  |
|       | 1 型    | 156  | 89 (57.1)   |
|       | 2 型    | 156  | 118 (75.6)  |
|       | 3 型    | 156  | 100 (64.1)  |
|       | 合計     | 624  | 425 (68.1)  |
| 4 拍   | 0 型    | 156  | 119 (76.3)  |
|       | 1 型    | 156  | 96 (61.5)   |
|       | 2 型    | 156  | 103 (66.0)  |
|       | 3 型    | 156  | 97 (62.2)   |
|       | 4 型    | 156  | 97 (62.2)   |
|       | 合計     | 780  | 512 (65.6)  |
| 全体の合計 |        | 2184 | 1557 (71.3) |

各拍のアクセント型別の語数=実験対象語 3 語×協力者 52 名=156 語

#### 4.3. アクセント型別の正答率

アクセント型別の正答率の詳細を表 1 に示す。アクセント型が学習者のアクセント知覚に与える影響を検討するため、(1) 平板型<sup>1</sup>、頭高型<sup>2</sup>、中高型<sup>3</sup>、尾高型<sup>4</sup>の正答率に有意差があるか、(2) 平板型、頭高型、中高型、尾高型それぞれ拍数が異なることにより、正答率が有意に変わるか、(3) 各拍数語におけるアクセント型間 (0 型、1 型等) の正答率に有意差があるか、をそれぞれ検討した。

(1) 平板型、頭高型、中高型、尾高型の正答率に有意差があるか、を検討するためカイ

<sup>1</sup> 平板型: 1 拍語～4 拍語の 0 型

<sup>2</sup> 頭高型: 1 拍語～4 拍語の 1 型

<sup>3</sup> 中高型: 3 拍語の 2 型、4 拍語の 2 型と 3 型

<sup>4</sup> 尾高型: 2 拍語の 2 型、3 拍語の 3 型、4 拍語の 4 型

二乗検定を行ったところ、平板型の正答率がほかの 3 つのアクセント型より有意に高かった ( $\chi^2(3)=17.94, p<.01, \text{Cramer's } V=.09$ )。平板型の正答率が高いということは、鮎澤・西沼・楊他 (1996) と鮎澤・楊・磯村他 (1997) と同じ傾向である。つまり、平板型は中国語母語話者にとって、聞き取りやすい型であると言える。この理由は、起伏型 (頭高型、中高型、尾高型) はピッチ下降の有無と下降の場所を両方判断することが必要であるのに対して、平板型はピッチ下降の有無だけが判断できれば正しく回答できるため、平板型は比較的知覚しやすいためと考えられる。

(2) 平板型、頭高型、中高型、尾高型それぞれにおいて、拍数が異なることで正答率が有意に変わるかを検討するため、アクセント型ごとにカイ二乗検定を行った。その結果、平板型と中高型の正答率では拍数による有意差はないが、頭高型では 1 拍語が 3 拍語と 4 拍語より ( $\chi^2(3)=42.52, p<.01, \text{Cramer's } V=.26$ )、尾高型では 2 拍語が 4 拍語より ( $\chi^2(2)=13.03, p<.01, \text{Cramer's } V=.17$ )、正答率が有意に高かった。この結果から、同じアクセント型でも、拍数により聞き取りやすさが変わる場合があることが分った。頭高型と尾高型で有意差が見られるのは、4.2 で述べたように、拍数が多くなるにつれてピッチ下降の場所を特定することが難しくなるためと考えられる。平板型では拍数により差が見られなかったのは、平板型がどの拍数においても聞き取りやすいためと考えられ、中高型は、実験対象語のうち 3 拍と 4 拍にしかないアクセント型であり、4.2. で述べたように 3 拍と 4 拍では全体の正答率に有意差がないためと考えられる。

(3) 各拍数語におけるアクセント型間 (0 型、1 型等) の正答率に有意差があるか、を検討するため、1 拍語～4 拍語の拍数ごとにカイ二乗検定を行った。その結果、2 拍語と 4 拍語ではともにアクセント型による正答率に有意差はないが、1 拍語では 1 型が 0 型より ( $\chi^2(1)=5.19, p<.05, \phi=.13$ )、3 拍語では 0 型と 2 型が 1 型より ( $\chi^2(3)=18.08, p<.01, \text{Cramer's } V=.17$ )、正答率が有意に高かった。この結果から、同じ拍数において、アクセント型により聞き取りやすさが変わる場合があることが分った。1 拍語では 1 型が 0 型より正答率が有意に高かった理由は、東京方言では、1 拍名詞において 1 型の占める割合 (68.5%) が 0 型 (31.5%) より圧倒的に多く (最上・坂本・塩田他 1999, p.124)、インプットの頻度などの影響で、学習者が 1 型をより簡単に知覚したのではないかと考えられる。3 拍語ではなぜ、1 型の正答率が 0 型と 2 型より有意に低かったのかについては、本稿のデータだけでは解釈することが難しいので、今後さらに検討する必要があると考える。

## 5. おわりに

本研究では、中国語母語話者を対象にアクセント知覚における拍数とアクセント型の影響について検討した。その結果、拍数が多い単語のアクセントが聞き取りにくいことが示され、中国語母語話者にとっては平板型が聞き取りやすいが、同じアクセント型でも拍数により聞き取りやすさが変わる場合があり、同じ拍数においてアクセント型により聞き取りやすさが変わる場合があることなどが、無意味語を対象とした知覚実験によって示された。このような結果はアクセントを指導する際に、難易差による時間の配分やアクセント

の提示の仕方などに応用でき、アクセント指導の効率化にもつながると考えられる。今後、アクセント生成における拍数とアクセント型の影響についても検討していく予定である。

## 謝辞

実験にご協力いただいた皆様にこの場を借りて心より感謝申し上げます。本稿は、文部科学省科学研究費：基盤（B）「海外日本語学習者音声アーカイブの構築・分析とWEB 韻律学習支援ツール開発」（課題番号：17H02352）、基盤（C）「日本語教育の視点に基づいた日本語アクセント記述の再検討」（課題番号：18K00682）による成果の一部である。

## 参考文献

- 鮎澤孝子（1995）「日本語学習者による東京語アクセントの聞き取り：韓国語・英語・フランス語・北京語話者の場合」『平成7年度日本語教育学会秋季大会予稿集』, 165-170.
- 鮎澤孝子（1997）「東京語アクセントの聞き取りテスト」について」『『21世紀の日本語音声教育に向けて』新プロ「日本語」研究班3「音声言語の韻律特徴に関する実験的研究」チーム平成8年度研究報告書』, 179-200.
- 鮎澤孝子・西沼行博・楊立明・小高京子（1996）「北京語母語話者は東京語アクセントをどう聞くか」『平成8年度日本語教育学会秋季大会予稿集』, 67-74.
- 鮎澤孝子・楊立明・磯村一弘・西沼行博・小高京子（1997）「北京語母語話者による東京語アクセントの知覚」『『音声言語の韻律特徴に関する実験的研究』平成8年度研究報告書』, 13-21.
- 磯村一弘（1996）「アクセント型の知識と聞き取り：北京語を母語とする日本語教師における東京語アクセントの場合」『平成8年度日本音声学会全国大会予稿集』, 59-64.
- 河野俊之（2017）「アクセント教育のためのEラーニング教材」『日本語教育方法研究会誌』24:1, 62-63.
- 最上勝也・坂本充・塩田雄大・大西勝也（1999）『『日本語発音アクセント辞典』：改訂の系譜と音韻構造の考察』『NHK放送文化調査研究年報』44, 97-157.
- 潘心瑩（2003a）「台湾人の日本語アクセント知覚における諸要因：2拍語を中心に」『筑波応用言語学研究』10, 83-96.
- 潘心瑩（2003b）「台湾人における日本語アクセントの知覚：音響音声学的観点から」『言語学論叢』22, 1-18.
- 戸田貴子（1999）「日本語学習者による外来語使用の実態とアクセント習得に関する考察：英語・中国語・韓国語話者の会話データに基づいて」『文藝言語研究 言語篇』36, 89-110.
- 戸田貴子（2001）「発音指導がアクセントの知覚に与える影響」『早稲田大学日本語研究教育センター紀要』14, 67-88.
- 王睿来（2017）「中国語母語話者による日本語複合名詞アクセント産出：学習歴と単純名詞アクセント産出の影響」『ことばの科学研究』18, 31-49.

## モンゴル語アクセント研究のためのデータベースと音節構造

玉栄 (内蒙古大学、国立国語研究所)・西川 賢哉・前川 喜久雄 (国立国語研究所)  
 umyurong@yahoo.co.jp, nishikawa@ninjal.ac.jp, kikuo@ninjal.ac.jp

### 1. はじめに

筆者らは、モンゴル語の語アクセントを分析するための音声データベースを構築している。本稿では最初にデータベースに関する設計と実装について報告する。次に、本データベースを利用して、2 個の子音が連続して音節を構成しているといわれる構造 (CC 音節構造) に関して予備的分析の結果を報告する。本研究で対象とするモンゴル語は、中国内蒙古自治区を中心に使用されている内モンゴル語である。

### 2. モンゴル語のアクセント及び音節構造に関する研究概況

モンゴル語のアクセントが、音韻論的に弁別的でないという点では研究者の意見は一致している。しかし、アクセントの性質、類型、位置、アクセントと物理的特徴の関係などは研究者によって意見が分かれている (概説として Ünir and Yu rong 2015 を参照)。従来は、第一音節に固定ストレスアクセントを認める分析が主流であったが、1980 年代以降、実験音声学の影響によって、アクセントは第一音節に固定されておらず、その変異には音節構造が関係しているとの見解が受け入れられつつある。

モンゴル語の音節構造を V (母音)、C (子音) で表記すれば、基本型には、V, VC, CV, CVC, VCC, CVCC の 6 種類が認められ、これに長短母音の対立が加わる。モンゴル語では、第二音節以降の短母音が弱化するのが普通であり、脱落する場合もある。その結果、音節末に二つの子音が連続することが起きる (基本型の VCC, CVCC) 一方、子音のみの音節構造も見られる。音節末に複合子音が生じていることについては研究者の意見は一致しているが、その子音が独立して音節になるかについては、意見が一致していない。代表的な見解は次のようにまとめられる：

- [A] モンゴル語には複合子音 (ここでは 2 個子音連続) が独立して音節になることはあるが、不安定であり、ゆっくり話すと子音間に母音が生じる (「現代モンゴル語」1964, Jalčib 1962, Sünzhú 1983, Kökebars 1996)。
- [B] 以下の子音連続は独立して音節を作る (表記は原文と一致) : [dn], [dl], [tn], [tl], [sn], [sl], [nl], [ln], [nn], [ll] (Činggeltei 1963); [nl], [ld], [ln], [ls], [rs], [dl], [tl], [dn], [tn], [lt], [sn], [sl], [sd], [st] (Nadmid 1986); [sl], [tl], [tn], [tʰl], [xn] (Kasčimeg 2006)。
- [C] モンゴル語は、子音のみの音節を持たない (KasErdeni et al. 1996)。大学で使われている教科書には、基本型しか説明していないものが多い (Nasunbayar et al. 1982, Tümenjirgal et al. 2018)。

### 3. データベース

モンゴル語のアクセント、特にその音声学的側面に関しては、意見の一致が見られてい

ない。そこで筆者らは、どの説が妥当なのかを検証するために音声データベースを構築することにした。その際、構築するデータベースは、アクセント研究だけでなく、音声学に関する研究に幅広く利用できるように設計した。以下、このデータベースについて、音節構造の問題に焦点をあてながら説明する。

### 3.1. 単語リスト

本データベースには、モンゴル語母語話者による単語の読み上げ音声、および各種研究用付加情報を収録する。単語は一音節語から四音節語の計 684 語用意した。単語の選定にあたっては、音節構造に配慮して、基本型の 6 種類を網羅できるように単語を選定した。さらに、先行研究でしばしば議論される、VCCC, CVCCC 構造を有する（と言われる）単語もリストに加えた。

### 3.2. 録音

話者は 20 代、30 代、40 代の男女二人ずつ、合計 12 人である。すべて中国モンゴル人で、1 名は内モンゴル赤峰出身、11 名は内モンゴルシリンゴル出身で、モンゴル語標準語の教育を受けた人たちである。3 人の録音は、国立国語研究所の防音室で、9 人の録音は、中国内蒙古大学の防音室で行なった。収録には、国立国語研究所では Ediol 4-Channel Portable Recorder and Wave Editor R-4, Sony Condenser Microphone C-357 を、内蒙古大学では Onyx-1620i Premium Firewire Recording Mixer, SE ElecTronics, Cool Edit Pro を利用した。いずれもサンプリング周波数 44.1KHz, 量子化精度 16bit で録音した。

話者には、単語単独で 1 回、2 種類のキャリア文に埋め込んで各 1 回発話してもらい、これを（日を置いて）2 回繰り返す。結果、一つの単語につき同じ話者の発話が 6 トークン得られることになる。単語はランダムに提示する。キャリア文は 8 種類用意しており、そのうち、キャリア文と当該単語の境界が「子音+母音」あるいは「母音+子音」となるもの二つを使用する。

### 3.3. アノテーション

次に、録音された音声に対するアノテーションについて説明する。アノテーションは Praat (Boersma and Weenink 2017)で行なう。Praat 用アノテーション形式である TextGrid に、ID 層、Word 層（単語層）、Seg 層（分節音層）、Comment 層を設ける（図 1 参照）。

ID 層では、発話（キャリア文付きで発話している場合、それを含む全体）の区間に対し、個々の単語に一意に割り当てられた 4 桁の数字(ID)を与える。

Word 層では、そこで発話されている単語をラベルとして与える。入力および検索の利便性をはかるため、ラベルには、IPA (International Phonetic Alphabet)ではなく、筆者らが独自に定義した、ASCII 文字から構成される音声表記を用いる。キャリア文を発話している区間には、<CS1>, <CS2>というラベルを付与する（それぞれ、キャリア文の前文、後文を表す）。

Seg 層には当該単語を構成する分節音を与える。ここでは、音声表記に加え、補助ラベルを用いる。種々の理由により分節音境界を決定できない場合には、『日本語話し言葉コーパス』の分節音ラベリング（藤本・菊池・前川 2006）で考案された方式に従い、無理に境界

を定めることはせず、複数の分節音をカンマで融合させたラベル（融合ラベル）を使用する。

Comment 層は、作業用のコメントを記述する層である。最終的には削除される。

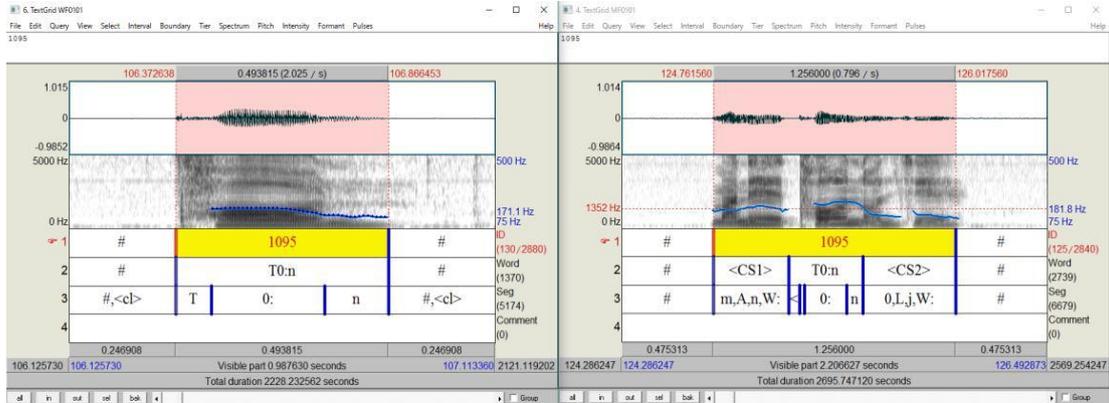


図 1. アノテーション例：  
左が単語単独発話、右がキャリア文に埋め込んだ発話

### 3.4. RDB 構築

研究の利便性を高めるため、「日本語話し言葉コーパス」RDB 版（伝・小磯 2014）を参考に、「分節音」「音素」「音節」「語」という、階層関係が認められる 4 つの単位を設定したうえで、RDB（リレーショナルデータベース）を構築した。データベース管理システムとしては、SQLite を採用する。

まず、上述のアノテーションをもとに、Phone 層（分節音層）、Phoneme 層（音素層）、Syllable 層（音節層）を機械的に生成する。Phone 層は Seg 層の融合ラベルが分割されたものである（分割位置の時刻情報が信用できない旨、別途記録される）。Phoneme 層は、Phone 層に対し、(i)異音ラベルの音素ラベルへの置換、(ii)一部の補助ラベルの削除、等の処理を施し生成される。Syllable 層は、Phoneme 層、Word 層、および別途作成しておいた音節辞書に基づき生成される。ただし、必ずしも音節辞書の通りに音節分割されるとは限らず、場合によっては他の音節認定をすべきこともある。このような場合には、Comment 層に分割方法を記しておくことで対処する（コメント層に記されている音節分割方法は、音節辞書よりも優先されることとする）。音節認定の実際については、「現代モンゴル語」1964, Jalčib 1962, Sünzhú 1983, Kökebars 1996 参照。

次に TextGrid から RDB のテーブルを作成する。各単位（「分節音」「音素」「音節」「語」）のテーブルに加え、それぞれの単位を相互に関連付けて表現したテーブル（関係テーブル）も用意する。関係テーブルを組み合わせることにより、複数の単位に関わる検索が比較的容易に行なえるようになる。

## 4. 予備的分析：CC 音節構造

先行研究において、CC 音節構造に関して意見の一致を見ていないのは、(i) 子音のみの

音節を認めるか認めないか、(ii) 認める場合、どの子音が連続して CC 音節になるか、という点である。子音のみの音節を認めない研究者は、母音が弱化して脱落するのを認めず、音節ごとに母音があると判断する。本データベースでは、第二音節以降の短母音がスペクトログラムに観察されず、かつ耳にも聞こえない場合、母音の脱落と考えて、子音のみの音節構造を認めている。

本データベースから、CC 音節構造を検索してみよう。今回は 3 名の話者(F01, F02, M03)のデータを検索の対象とする。2 人以上の話者に観察される CC 音節のみ取り上げる。検索の際には、当該の音節が語中に現れたか語末に現れたかを区別する（なお、語頭に現れた CC 音節は、検索の対象外とする）。同一子音の連続 [nn], [ll] は、今回の分析では扱わない。検索結果を表 1 に示す。

表 1 からは次のことが読み取れる：

- (1) CC 音節構造の生起頻度は、位置（語中・語末）によっても、また話者によっても異なる。
- (2) [ʃ<sup>h</sup>x], [sn], [rl], [tl] は、3 人のデータに共通して観察され、また、語中にも語末にも生じる。
- (3) 先行研究で検討された複合子音音節構造のうち、[ld], [lt], [rs]以外はすべて含まれており、さらに[rl], [rx], [rn], [ʃ<sup>h</sup>x], [ʃ<sup>h</sup>k], [ʃ<sup>h</sup>n]が新たに加わっている。
- (4) 先行研究では、[n], [l] などの有聲子音が複合子音音節構造を構成するとの説明があるが、[ʃ<sup>h</sup>x], [ʃ<sup>h</sup>k] といった無聲子音のみの音節構造も見られる。

## 5. 結論と今後の課題

本発表では、筆者らが構築しているモンゴル語音声データベースの設計と実装について報告し、データベースを利用して、CC 音節構造について予備的に分析した。その結果、先行研究では取り上げられていない CC 音節構造の実態がいくつか明らかになった。特に従来報告されたことのない[r] ないし[ʃ<sup>h</sup>]で始まる複合子音音声構造を多数確認できたことは、本研究の成果であると考えられる。

今回の分析では、3 人の話者のデータに限定したが、今後は、分析対象を全データ（12 人）に広げる予定である。さらに、CC 音節構造だけでなく、C や CCC 音節構造も分析の対象としたい。

## 謝辞

モンゴル語の音節構造に関する議論にお付き合いいただいた内モンゴル大学のトヤー、ボーグイランの両氏に感謝します。本研究は国立国語研究所コーパス開発センターの共同研究プロジェクト「コーパスアノテーションの拡張・統合・自動化に関する基礎研究」(2016-2021 年度)の成果です。また、本データベースを構築するにあたり、公益財団法人 博報児童教育振興会第 11 回「国際日本研究フェロシップ」の助成を受けました。



## 参考文献

- Paul Boersma and David Weenink (2017) Praat: doing phonetics by computer [Computer program].  
Version 6.0.30, retrieved 22 July 2017 from <http://www.praat.org/>
- 伝康晴・小磯花絵 (2014) 「既存のツールと結合した話し言葉コーパス利用環境」『自然言語処理』21:2, pp. 99-123.
- 藤本雅子・菊池英明・前川喜久雄 (2006) 「分節音情報」『日本語話し言葉コーパスの構築法』国立国語研究所, pp. 323-346.
- Činggeltei (1963) Monggol kelen\_ü abiyān\_u system (モンゴル語の音韻システム) . Öbür Monggol\_un yeke surgaguli\_yin erdem šinjilegen\_ü sedgul. 2, 2-84.
- Jalčib (1962) Bagarin aman ayalgun\_u koos urtu geigülügči (バーリン方言の複合と長子音) . Öbür Monggol\_un yeke surgaguli\_yin erdem šinjilegen\_ü sedgul. 1, 91-107.
- Kökebars (1996) Monggol kelen\_ü abiyān\_ü uyaldul ba üy\_e\_yin bütüče\_yin ončalig (モンゴル語の語音の結合と音節構造の特徴) . Öbür Monggol\_un bağši\_yin yeke surgaguli\_yin erdem šinjilegen\_ü sedgul.3, 1-14.
- Kasčimeg (2006) Měnggüyüdefüfüyīnwèntí (モンゴル語の複合子音の問題) . mínzúyǔwén. 3, 45-50.
- KasErdeni; Gončogsürüing et al. (1996) Orčin üy\_e\_yin monggol kele (現代モンゴル語) . Kökekota:Öbür Monggol\_un surgan kömüjil\_ün keblel\_ün koriy\_a. 117-121.
- Nadmid (1986) Čakar aman ayalgun\_u geigülügči\_yin uyaldul (チャハル方言の子音の結合) . Monggol kele utg\_a jokiyal. 2, 25-30.
- Nasunbayar et al. (1982) Orčin čag\_un monggol kele (現代モンゴル語) . Kökekota: Öbür Monggol\_un surgan kömüjil\_ün keblel\_ün koriy\_a. 91-93.
- Odo üy\_e\_yin monggol kele (現代モンゴル語) (1964, 2005 koyardugar keb). Öbür Monggol\_un yeke surgaguli\_yin Monggol sudulul\_un degedu surgaguli\_yin monggol kele bičig sudulku gajar. Kökekota:Öbür Monggol\_un arad\_un keblel\_ün koriy\_a. 243-248.
- Sünzhú (1983) měnggüyü Cháhāěr fāngyán yǔ shūmiànyǔyǔyīn de bǐjiào (モンゴル語チャハル方言と書き言葉の語音の比較) . mínzúyǔwén. 2, 7-16.
- Tümenjirgal et al. (2018) Odo üy\_e\_yin monggol kele (現代モンゴル語) . Kökekota:Öbür Monggol\_un yeke surgaguli\_yin keblel\_ün koriy\_a. 58-61.
- Ünir and Yu rong (2015) Monggol kelen\_ü üge\_yin ergülte\_yin tukai sudulgan\_u toimu baidal (モンゴル語の語アクセントの研究概況) . Monggol kele bičig 5, 37-40.

## Mora timing の誤謬

大竹孝司 (イー・リスニング研究所)

otake@e-listeninglab.com

### 1. はじめに

20 世紀の半ばを迎える頃、近代言語学の黎明期に大きな功績を残した Edward Sapir や Leonard Bloomfield などが率いた米構造主義言語学は、未知の言語（南北アメリカ、アフリカ、アジアなどの主に文字を持たない言語）に対して無から言語を記述するフィールドワークの手法を確立し、言語学の発展に貢献した。この先駆者達に育成された言語学者 Kenneth Pike と Bernard Bloch は音素論の音韻分析に加えて類型論の観点から話し言葉が醸し出す言葉のリズムの探求に挑戦した。Pike(1945)がまず stress timing と syllable timing のリズムの範疇を提唱すると、その 5 年後には Bloch (1950)が mora timing を提唱した。Pike の 2 つの用語はそもそも 2 項対立的に定義されたにもかかわらず Bloch は新たな用語を補完的に加えたもののその理由は述べていない。彼らは音節に纏わる音韻的要素 (syllable, stress, mora) に恒常的な時間を有する等時性(isochrony)なる概念を結びつけることで話し言葉のリズムが説明できるとする仮説を提唱した。だが、1980 年代までにこの仮説を裏付けるための膨大な実証実験が繰り返されたものの十分な証拠を得るに至らずこの仮説は 20 世紀末に向けて新たな仮説に取って代わられた(Ramus et al., 1999 参照)。

この話し言葉のリズムに関する 3 つの用語は近年になっても言語学や音声学の教科書に登場するが、これらの用語はあたかも同格のような印象を与えるが、実態は異なる。Pike の用語は頻繁に引用されるが、Bloch の用語は限定的である。例えば、Abercrombie(1967)は Pike の用語に基づいて 10 言語の検証を行ったが、Bloch の用語は対象外である。また、話し言葉のリズムに関する文献は Pike の用語を中心に扱うことが多い(Patel 2006 参照)。Bloch の用語は日本語を前提にしたことから汎用性に欠けるきらいがあるのは確かであるが、Bloch (1950)は米言語学会の主要機関誌である *Language* に掲載された論文であることからすると、日本語と類似した言語による検証が報告されてもよいのだが、具体例は限られている。この扱いの違いに違和感を覚える研究者は少なくないのではないか。

本発表はこの違和感は実は Bloch の研究姿勢に起因することを明らかにすることが主たる目的である。以下の 3 点に着目して考察を行う。第 1 は、Bloch はいかなる言語学の教育と訓練を受けたのか、第 2 は、Bloch はいかなる日本語の教育と知識を有していたのか、第 3 は、Bloch の日本語の研究に対して他の言語学者はどのような評価を与えていたのかである。これら 3 点を検証することによって mora timing の用語がどのような経緯で提唱されたのか、そこにはこれまで論じられることがない誤謬が隠されている可能性などを明らかにする。さらに、ここで明らかになったことを基にこの用語に対して新たな解釈に基づき、再評価を試みる。

## 2. 米構造主義言語学と時代背景

話し言葉のリズムの探求が行われた 20 世紀中葉の米構造主義言語学の言語研究が行われた時代背景には 3 つの特徴が見られる

### 2.1. フィールドワーク主体の言語研究

第 1 の特徴は、フィールドワーク主体の言語研究である。この言語研究の先駆的な研究者は Edward Sapir や Leonard Bloomfield である。その研究手法は未知言語のインフォーマントから直接データを収集して客観的な分析と記述を行うものである。インフォーマントから客観的なデータを得るためにインフォーマントの文化的背景にも着目することから人類学の知識が重視された。

### 2.2. 学会組織と一体化した言語研究

第 2 の特徴は、新たに開拓された研究手法や研究成果の情報交換の場として学会 (Linguistic Society of America (LSA)) を設立すると共に言語学の知識を若手に伝えるための教育の場 (Linguistic Institute (LI)) を設置した。これらの創設・運営に関わったのは先駆的な研究者 Edward Sapir や Leonard Bloomfield らであり、Kenneth Pike や Bernard Bloch はこれらの組織で育成された若手研究者である (Hyneman 1945: 436-437)。

### 2.3. 米軍と一体化された言語研究

第 3 はフィールドワーク主体の言語研究に着目した米陸軍はこれを軍事目的に利用した。米陸軍は戦争遂行上兵士の敵性語の口語による情報収集能力を重視したが、この目的を達成できる米国内の教育機関は皆無であると考えた。1941 年に第二次世界大戦が勃発すると米陸軍は米学術団体 (American Council of Learned Societies) に働きかけ、LSA との協力体制を敷かせ、敵国と関連諸語の話し言葉 (口語) に特化した Intensive Languages Program の開発 (言語研究、教科書作成、教育体制を含む) を実行した。このプログラムの総指揮にあたったのは LSA の指導的立場にあった言語学者で個別言語のプログラム開発は LI で育成された Bloch など一部の若手言語学者が担った (Cowan 1991: 71-72)。

## 3. Pike と Bloch の話し言葉のリズムの探求の違い

2 で述べた時代背景の中で Pike と Bloch が行った話し言葉のリズムの探求に対してこれまで論じられることがなかった根本的な違いが見られる。

### 3.1. Pike の探求方法

- Pike はアメリカ・インディアン言語の豊富なフィールドワークを経験し、多数の著作を発表したが、話し言葉のリズムの調査対象言語は英語とスペイン語であった。これは Pike にとって既知言語であるのでフィールドワークを必要としない探求である。
- Pike は聖書研究でも知られる西欧文化に精通した言語学者であることから両言語の韻文のリズム担う強勢や音節などの知識を熟知していたと考えられる。
- Pike はこの強勢や音節に対して isochrony なる概念を結びつけ stress timing と syllable timing の範疇を提唱したが、見方を変えれば普遍的なリズムの根本原理が西欧言語に内在することを論じたに過ぎず、新たな知に挑んだわけではないようである。

### 3.2. Bloch の話し言葉のリズムの探求

- 一方、Bloch が調査対象とした言語は未知語の日本語である。従って、Bloch はフィールドワークの手法に基づいて在米の日本語を母語とする話者をインフォーマントとして言語資料を収集したことになる。
- Bloch (1950:91)は日本語の音節を観察した結果、時間が関与する長音節（長母音と促音を含むもの）が含まれるため日本語の語彙は時間からなる音節で構成されると結論づけた。
- Blochはこの日本語の音節の特殊性を等時性を有する音節で構成されると解釈し、その反復はあたかもスタッカートを押しているような聴覚的印象を与えると結論づけた。
- だが、ここに根本的な疑問がある。それはBloch自身が未知言語である日本語の分析に関してこのような結論を導くだけの十分な知見と実績を有していたかである。

## 4. Bernard Bloch の 4 つの背景

Bloch が提案した mora timing は、彼自身が日本語教育の知識や日本の言語文化に精通していたわけではない。彼が日本語と関わりを持つようになったのは第二次大戦という偶然の結果に過ぎない。以下ではBlochが日本語の話し言葉のリズムの結論を導くにあたり大きな影響を与えたと思われる4つの背景について論じる。

一研究者の背景を探る場合、関連資料の客観性が問題となる。幸いにもBlochの関連資料を米言語学会誌 *Language* に掲載された2篇の詳細な記事に見出すことができた。Blochの追悼記事(Joos 1967)と米言語学会 50周年活動報告記事(Joos 1986)である(JoosはBlochの言語研究の初期段階から親交を持ち、彼を熟知した人物である)。

### 4.1. 言語環境 (Joos 1967: 4)

- 英独語の2言語使用者：1907年ドイツ語を母語とするドイツ系移民3世として米国・ニューヨーク市で誕生後、1909年(2歳)ドイツ・ミュンヘンに移住し、ドイツ語の初等・中等教育を受け、1919年(12歳)米国に戻り残りの中等教育を英語で受ける。この言語環境から彼は2言語使用者(ゲルマン語系言語間)と言える。

⇒短音節の日本語の発話はスタッカートを押くように認識できるかもしれないが、時間的要素を伴う長音節を認識するためには分節の知識が不可欠である。だが、Blochの言語環境では判定できないはずである(Cutler et al., 1986; Otake et al., 1993; Cutler and Otake 1994 参照)。

### 4.2. 言語学に関する知識と訓練 (Joos 1967:4-5)

- 英独語の語学・文学研究から言語学への転向：1929年(22歳)カンサス大学で英文学でBA取得後、1930年英独比較文学研究でMA取得。更にノースウェスタン大学でアイルランド語などゲルマン語系言語を学ぶ。1931年(24歳)ニューヨーク市立大学で開催された初期のLIでゲルマン語系言語比較講座と米言語地図プロジェクト調査講座を受講。同時にプロジェクトメンバーとなる。ここで初めて言語学とフィールドワークの手法を学ぶ。
- 1933年(26歳)ニューイングランド言語地図のプロジェクトのリーダーであった Hans

Kurathga 教授のブラウン大学で英語文学専攻の大学院生として登録。1935年(28歳)同大より英文学と一般言語学で Ph.D.取得後、英文学とドイツ文学の講師を経て1940年(33歳)~1942年(35歳)同大の英文学の助教授。

- 米語の方言話者のインフォーマントから言語資料を収集、記述するフィールドワークの訓練を受ける(後に1937年LIでEdward SapirのField Methodの講義で強い影響を受けたとする)。

=> Bloch が受けたフィールドワークに関する研究手法は既知語としての英語方言に関するもので、未知語の研究実績はなく、日本語が最初の未知語としてのフィールドワークの対象言語で、そこから導き出した分析結果の信憑性は担保されているとは言い難い。

#### 4.3. 日本語との関わりの経緯 (Joos 1967:12)

- Bloch が日本語と関わるようになったのは歴史的偶然による。第二次世界大戦勃発直後の1941年12月16日、BlochはHockettに送った書簡でブラウン大学がロシア語か日本語の講座を提供するという情報を得ており、受講する予定と記している。
- Blochは米言語学会の推薦を受けてACLS (AMERICAN COUNCIL OF LEARNED SOCIETIES)の日本語研究のフェローとなり、ブラウン大学で軍人養成日本語教育のプログラム開発の責任者となる(エール大学でBloomfieldの助言を得る)。1942年Blochはブラウン大学の語学担当助教授となる。
- Blochは、1943年から1946年までエール大学内に置かれた米陸軍の集中日本語訓練プログラム開発担当の所長となる。職務内容は、(1)日本語を記述言語学の観点から分析すること、(2)この分析を基に米軍兵士の日本語集中教育プログラムを開発。

“The Japanese basic course for the Armed Forces Institute was written by Yale professor Bloch, a scientific linguist who had no previous experience with the Japanese language, together with Eleanor H. Jordan.” McNaughton (2006: 158).

- Bloomfieldとの関係が強くなることで1943年に言語学の助教授の地位を得た後、日本語プログラムから開放され1945年エール大学准教授に昇格してテニユアを得る。

=> Blochは米軍の使命を帯びて日本語の口語に関する研究・教育の監督者となるが、通常の日本語学習や日本滞在の経験なし日本語研究者となったことになる。つまり、インフォーマントから得た知識のみで mora timing を提唱したことになる。

#### 4.4. Bloch の評価

- Blochの手法についてMary Haas (1978 interview)は厳しい批判している(Mary HaasはEdward Sapir (エール大学)の下でフィールドワークに基づく記述言語学で1935年にPhDを取得。多数のAmerica Indiansの分析で実績を挙げると共にUC Berkeleyで米軍の集中タイ語プログラムの開発者として所長を務める。1963年米言語学会会長と務める)。

“Bloch was definitely more interested in the theory than he was in the language. And he was not interested in culture at all. His *Spoken Japanese* was criticized in that regard. He didn't have the levels worked out properly. He had never done any real fieldwork, except on

American dialects. Although he had a very good ear, he was not interested in so-called “exotic” languages in any realistic sense. He was a good enough linguist to hold that all languages are involved in linguistics, but he didn’t really think it was necessary to pay much attention to them.” (Murray 1995: 167-168)

=>この Haas の指摘が正しいとするならば、Bloch が提唱した mora timing は日本語の十分な調査を経ての結論というよりも Pike (1947)の諸言語の長短音節の分析例や学習経験がある古典ギリシャ語の長短音節と mora の関係性を援用したに過ぎないのではないか。

## 5. 考察

本発表は mora timing を提唱した Bloch について 4 つの背景を検討した。その結果、Pike が提唱した mora timing の結論は独自の見解が担保されていたとは断定できないのではないか。Ramus et al. (1999)における日本語に対する判定を踏まえた上で mora timing と同等の解釈の可能性は存在するのであろうか。以下ではこの問題に絞って考察を行う。

- 話し言葉のリズムの定義は聞き手に存在：  
旧来の定義は発話の中に isochrony なるものが反復することを想定したが、リズムの基本概念は知覚現象であることから聞き手の観点から反復現象に着目する必要がある。すなわち、音声信号を耳にして聞き手の脳内での語彙認識に伴う反復現象を見いだせないのか。
- 反復するものは mora 境界に存在：  
1980 年代～1990 年代に心理言語学の領域で語彙認識に関する基本的な知見が定まる。それによると、音声入力が増加すると、これに合致する語彙表示を有する単語は全て一時的に活性化し、やがて一致するものだけが残り、不一致のものは消滅する競合が見られるとする。この仕組みの中で重要な役割は分節である。日本語の短音節は母音の直後に mora 境界が出現するのでこの反復を認識するとリズムが起これと考えられるのではないか (Cutler 2012 参照)。
- 長音節の中にも mora 境界が存在：  
長音節 (CVV や CVQ) は時間に基づく。ただし、音声入力が増加すると長短の時間によって category perception が生じた直後に mora 境界が出現する。すなわち、長音節においても mora 境界によるリズムが生起すると考えられる。
- 長短音節の mora 境界は他言語にも応用可能：  
日本語以外の言語に日本語と同様のリズムが潜むか否かの判定は、上記2つの観点から検証が可能である。Telugu 語は syllable timing と mora timing の両方が提案されているが、この方法で検証が待たれる。

## 6. 結論

20 世紀半ばに Bernard Bloch が提案した mora timing は大きな誤謬を含むものであったと言わざるをえない。等時の時間の単位が反復する mora timing の仮説を支持することは困難である。だが、日本語の長短音節内に mora 境界の出現を設定すれば、この反復がリズムを生むという新たな定義を採用するならば、Bloch の探索は意味がある。そのためには、外的な側

面に見られる時間の反復ではなく、内的な側面に観察される mora 境界をリズムの源と解釈できるならば Bloch の提案と同等の説明が可能となるのではないか。

## 参考文献

- Abercrombie, David (1967) *Elements of General Phonetics*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Bloch, Bernard (1950) "Studies in colloquial Japanese IV Phonetics," *Language* 26(1), 86-125.
- Cowan, Milton J. (1991) "American linguistics in peace and at war," *First Person Singular II: Autobiographies by North American Scholars in the Language Sciences*. In E.F.K. Koerner (Ed). 67-82. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamin Publishing Company.
- Cutler, Anne. (2012) *Native Listening*. Cambridge: The MIT Press.
- Cutler, Anne, Mehler Jacques, Norris Dennis and Segui Juan (1986) "The syllable's differing role in the segmentation of French and English," *Journal of Memory and Language* 25, 385-400.
- Cutler, Anne and Otake, Takashi (1994) "Mora or phoneme: Further evidence language-specific listening," *Journal of Memory and Language* 33(6), 824-844.
- Haas Mary (1978) Interview by the author, 14 Feb 1978.
- Hyneman, Charles S. (1945) "The war time area and language courses," *Bulletin of the American Association of University Professors (1915-1955)*. 434-447. Washington: American Association of the Professors.
- Joos Martin (1967) "Bernard Bloch" *Language* 43(1), 3-19.
- Joos, Martin (1986) *Notes on the development of the Linguistic Society of America 1924 to 1950*.
- McNaughton, James C. (2006) *Nisei Linguists: Japanese Americans in the Military Intelligence Service during World War II*. United States Government Printing Office.
- Murray, Stephen O. (1993) *Theory Groups and the Study of Language in North America: A Social History*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamin Publishing Company.
- Otake, Takashi. (2015) "Mora and mora-timing," In Haruo Kubozono (Ed) *Handbook of Japanese Phonetics and Phonology*. 493-523. Mouton de Gruyter: Berlin.
- Otake, Takashi, Hatano Giyoo, Cutler Anne and Mehler Jacques (1993) "Mora or syllable? Speech segmentation in Japanese," *Journal of Memory and Language* 32, 258-278.
- Pastel, Aniruddh (2006) *Music, Language and Brain*. New York: Oxford University Press.
- Pike, Kenneth L. (1945) *The Intonation of American English*. Anne Arbor: University of Michigan.
- Pike, Kenneth L. (1947) *Phonemics: A Technique for Reducing Languages to Writing*. Anne Arbor: University of Michigan.
- Ramus, Franck, Nespor Marina and Mehler, Jacques. (1999) "Correlates of linguistic rhythm in the speech signal," *Cognition* 73, 265-292.