

## 韓国語母語話者による英語の母音の知覚判断

### -後続子音の影響について-

韓 喜善 (大阪大学) , 野澤 健 (立命館大学)  
kenkyuhhs@gmail.com, t-nozawa@ec.ritsumei.ac.jp

#### 1. 本研究の背景と目的

これまで、英語の母音に関する知覚実験の多くは、子音の影響を最小限にするために、声門摩擦音と閉鎖音の間に母音を入れた音環境を中心に検討されてきた。また、非母語話者を対象とした場合、母音に後続する子音の影響について調査した論考は少ない。本研究では、韓国語母語話者による英語の /i, ɪ, ε, æ, ɑ, ʌ/ の 6 つの母音の知覚判断について調査した。その際、閉鎖音 /t/、鼻音 /n/、流音 /l/ を後続子音として配置し、後続子音の調音様式による母音の知覚判断の違いについて検討した。

#### 2. 先行研究

##### 2.1. 韓国語と英語の短母音

母音の数や種類に関しては、研究者によって見解が異なる場合もあるが、現代の韓国語の短母音は /i, e, a, o, u, ʌ, u/ の 7 つという見解 (Oh 1996, Kang 2013, Hwang 2015 等) が主流である。米英語の短母音については、Ladefoged (2003, 2006) では、/i, e, ɪ, ε, æ, ɑ, ʌ, ʊ, u, o, ə, ə/ の 12 個という見解が示されている。両言語の母音は、母音の音素の数が異なるだけでなく、互いの母音の舌の前後や舌の高さの配置が異なっている (진 2005)。

##### 2.2. 韓国語母語話者による英語の母音の生成と知覚

英語の /i, ɪ, æ, ε/ の母音はすべて前舌母音ではあるが、前舌母音 (F2) としての度合いに差があり、口の開き (F1) の度合いも異なる (Ingram and Park 1997, Ladefoged 2006 等)。そのため、これらの子音を聞き分けるためには、それぞれの F1 と F2 の周波数に注目する必要がある。韓国語母語話者の英語の母音の知覚判断については、/i/ と /ɪ/ との間、/æ/ と /ε/ との間、の弁別が困難であることが報告されており (Ingram and Park 1997, Flege et al. 1997, Frieda and Nozawa 2007 など)、/i/ と /ɪ/ を韓国語の /i/ として /æ/ と /ε/ を韓国語の /e/ に知覚しているという (Frieda and Nozawa 2007)。生成においても、Ingram and Park (1997) によると、韓国語母語話者の /i/ と /ɪ/ の F1 と F2 は同等であり、/æ/ と /ε/ の F1 と F2 も同等であると報告している。これらの母音の判断には、母音長に注目すれば、母音の判断率が高くなるのが日本語母語話者の例から知られているが (Ingram and Park 1997, Frieda and Nozawa 2007)、韓国語母語話者は学習歴や現地滞在歴に関わらず、このようなストラテジーを採用しないため、英語の母音の知覚と生成の問題は継続する傾向があるという。

一方、後舌の /ɑ/ と中舌寄りの /ʌ/ については、韓国語母語話者がこれらの母音の弁別がほぼ可能であることも報告されている (Frieda and Nozawa 2007)。

このように、韓国語母語話者による英語の /i, ɪ, æ, ε/ の音声の難易度に関しては、先行研究間で一貫した結果を得ているが、いずれも後続母音が閉鎖音で終わる環境での報告に限られている。

### 3. 本研究の課題

本研究では、先行研究で取り上げた英語の6つの母音 (/i, ɪ, æ, ε, ɑ, ʌ/) について、後続する子音の影響を調査する。後続子音として閉鎖音 (/t/)、鼻音 (/n/)、流音 (/l/) を選び、それぞれの環境を有する英語の母音の弁別について比較した。先行研究で取り上げられていた語末閉鎖音の他に鼻音と流音を調査項目として加えたのは、母音に後続する鼻音のフォルマントが母音の F1 付近に現れることにより、母音の高さの知覚が影響されるものと予想されるためである。特に、/æ/ は鼻音の前では上方 (F1 の周波数の低下)、前方 (F2 の周波数の上昇) に移動することが知られているが (Labov 2001)、このことが韓国語母語話者の英語の知覚に影響することも予想される。また /l/ が後続すると F2 が継続して降下するため、他の子音環境とは異なる響きが生じることが予想される。これらの仮説について調査を行い、その検証を行う。

## 4. 実験の手順

### 4.1. テスト語

米英語の母語話者4名 (20代の女性、大学生) による音声を使用した。4名の話者の出身地は、ニューヨーク州2名、カリフォルニア州1名、ウィスコンシン州1名である。オーバーン大学 (Auburn University、米国アラバマ州) の実験室内のコンピュータのHDに直接録音した。/hVt/, /pVt/, /pVn/, /pVl/ の環境で発した24語を刺激音の素材として使用した。テスト語の中には、人名 (Pete, Pell) や無意味語 (het, pon, pul) も含まれる。

表1 テスト語のリスト

|     | i    | ɪ    | ε    | æ   | ɑ   | ʌ    |
|-----|------|------|------|-----|-----|------|
| hVt | heat | hit  | het  | hat | hot | hut  |
| pVt | Pete | pit  | pet  | pat | pot | putt |
| pVn | peen | pin  | pen  | pan | pon | pun  |
| pVl | peel | pill | Pell | pal | pol | pul  |

### 4.2. 音響分析

収集した音声は、母音長、母音の中間時点での F1 と F2 を測定した<sup>1)</sup>。長さに関しては、/i/ は /ɪ/ に対して 1.1~1.3 倍長く、/æ/ は /ε/ に対して 1.1~1.7 倍長く、/ɑ/ は /ʌ/ に対して 1.1~1.6 倍長かった。特に /pVn/ の環境が母音種による長さの割合の差が他より大きかった。

<sup>1)</sup> /pVl/ の環境に関しては母音と /l/ との分節ができないため、長さに関しては母音と /l/ の区間を測定し、フォルマントに関しては母音と /l/ 区間の 1/4、2/4、3/4 の時点についてそれぞれ F1 と F2 の測定を行った。

フォルマントに関しては、/hVt/と/pVt/とでは、それぞれの母音の F1 と F2 がほぼ同様の周波数を示し、語頭子音の調音位置や調音様式による影響はなかった。

/pVn/では、/hVt/と/pVt/に比べて、/i, ɪ, ε, æ/は F2 が高く、/ɑ/と/ʌ/は F2 が低かった。特に、/æ/の F2 (2407Hz) は/hVt/ (1789 Hz) と/pVt/ (1897 Hz) の環境より著しく高く、Labov (2001) の結果と一致する。F1 に関しては、/i, ɪ, ε, ʌ/は/hVt/と/pVt/の環境の F1 とほぼ同じかそれに近い周波数を示しているが、/æ, ɑ/では/pVn/の環境においては F1 の周波数が低くなっている。/pVn/は、/pVt/環境と調音場所が一致するため、調音様式（口音か鼻音か）による影響と推測できるが、今後さらに詳しい検討が必要である。

/pVl/の母音と/l/区間の 4/1 時点については、すべての母音の F2 の周波数が低いことから、後寄りに発音されていることがわかる。これは英語の語末に位置する/l/の音声がいわゆる“dark l（軟口蓋化した有声歯茎側面接近音：[ɫ]、軟口蓋化有声歯茎側面接近音：[ɫ̥]）”として発音されることによって、後舌が軟口蓋に接近するという調音が先行する母音の調音段階から始まっているものと解釈できる。舌の高さについては、母音によって傾向が異なり、/i, ɪ/は F1 の周波数が多少高くなり広母音化している。それに対して、/æ, ɑ, ʌ/は F1 の周波数が低くなり、狭母音化している。/ε/は/hVt/、/pVt/の場合とほとんど変わらない。このように、/l/は先行する母音を後舌化すると同時に、狭母音と広母音の差を不明瞭（結果として中舌化）なものにする働きをしていることがわかる。この傾向は子音部への移行が進むほどより顕著になっていく。

#### 4.3. 実験方法

実験は、/hVt/、/pVt/、/pVn/、/pVl/のそれぞれ音環境ごとに行った。実験参加者に、音声刺激を聞き、聞いた母音を選択肢の中から選択する方式で回答させた。選択肢は「4.1.」で説明した通り（表 1 を参照）、/i, ɪ, ε, æ, ɑ, ʌ/の 6 つのいずれかの母音を含む有意義ないし無意味語である。提示した語は音声記号ではなく、英語の綴りで表記したため、音と綴りとの関係を予め説明した。例えば、het は pen と同じ母音であること、putt は put ではなく but と同じ母音を含む語であることを説明した。

刺激音は 2 回試行し、音環境ごとに 48 個（6 母音×4 話者×2 回=48 個）の刺激音に対する評価となる。刺激音はランダムに配列し、子音環境の提示順による影響を考慮し、参加者により、子音環境の提示順番を変えた。4 つの子音環境で計 192 個の刺激音の判断を 30 程度所用した。途中で休憩を 10 分ほど入れた。

#### 4.4. 実験参加者

実験参加者は韓国母語話者 22 名（18-35 歳、男性:6 名、女性:16 名）である。すべての学習者は韓国語を母語とし、近畿圏の大学に在籍している学部生と大学院生である。日本滞在歴は 1 年 3 ヶ月～15 年 3 ヶ月である。英語能力に関しては 1～9 段階（1: very poor、9: very good）の中から選ぶように指示した。

## 5. 結果と分析

6 母音の各子音環境での平均正答率を表 2~5 に提示する。4 つの子音環境と 6 母音を被験者内要因にした反復測定分散分析の結果、子音環境の主効果 ( $F(3, 63)=41.782, p<.001$ )、母音の主効果 ( $F(5, 105)=35.469, p<.001$ )、子音環境と母音の交互作用 ( $F(15, 315)=19.140, p<.001$ )といずれも有意であった。多重比較の結果、/i/を除くすべての母音が子音環境の影響を受けていることがわかった。/i/では、/pVn/は他の音環境より有意に正答率が低く ( $p<.001$ )、/hVt/は/pVt/より正答率が低い ( $p<.01$ )。/ε/では、/hVt/は他の音環境より有意に正答率が低い ( $p<.01$ )。/æ/では、/hVt/は他の音環境より有意に正答率が高く ( $p<.01$ )、/pVI/は/pVt/より有意に低い ( $p<.01$ )。/a/では、/pVn/と/pVI/は/hVt/と/pVt/に比べて有意に正答率が低く ( $p<.001$ )、/pVn/より/pVI/のほうが正答率が低い ( $p<.01$ )。/Λ/では、/pVI/は他の音環境に比べて有意に正答率が低かった ( $p<.001$ )。以下、/i/と/i/、/ε/と/æ/、/a/と/Λ/の比較を中心に論を進めていく。

### 5.1. /i/と/i/

/i/と/i/の音韻の混乱が見られ、先行研究と一致する結果を得た (Ingram and Park 1997、Flege et al. 1997、Frieda and Nozawa 2007 など)。全体的に/i/を含む語の heat (55%)、Pete (47%)、peen (42%)、peel (47%) に対する正答率より/i/を含む語の hit (67%)、pit (84%)、pin (39%)、pill (75%) に対する正答率が高い。実験後に、実験参加者に heat と hit、Pete と pit、peen と pin、peel と pill の区別をどのようにしたかについてインタビューをしたところ、「母音の長さ」という回答が多かったが、実際には母音長に差があっても (4.2 参照)、母音長の影響とは言えない結果となっている。特に、/pVn/では母音長の相対的な差が他の環境より顕著であることを「4.2」で報告した。このように、/i/を/i/に間違えやすいという結果に偏ったのには、綴り字の影響を考慮する必要がある。つまり、例えば heat か hit か判断に迷った際に綴りがより簡単な hit を優先的に選んだ可能性がある。/pVn/の環境においては、/i/を/ε/と間違える場合があった (24%)。/i/と/ε/の F1 の差は、/hVt/と/pVt/に比べて/pVn/の環境で小さい。

### 5.2. /ε/と/æ/

/æ/と/ε/についても、これら 2 つの音韻を間違えやすいという結果となり、先行研究と一致した (Ingram and Park 1997、Flege et al. 1997、Frieda and Nozawa 2007 など)。音環境によって以下の 2 つの傾向が見られた。/ε/の正答率は、/hVt/ (48%) が/pVt/ (63%)、/pVn/ (69%)、/pVI/ (77%) よりむしろ低い。しかし、/æ/の正答率はその反対で/hVt/ (69%) で最も高い。これは、有意味語 (het) か無意味語 (hat) による影響を考慮する必要があり、/ε/か/æ/かの判断に迷った時に有意味語を優先して選んだ可能性がある。したがって、以降では音環境の影響については/pVt/、/pVn/、/pVI/の間の比較に絞って検討する。

/æ/の正答率は、/pVt/ (47%) より/pVn/ (39%) と/pVI/で低い (32%)。/pVn/で/æ/を/ε/と間違えやすかった理由は、/æ/は鼻音の前では上方 (F1 の周波数の低下) と前方 (F2 の周波数の上昇) に移動し、/ε/に近づいたためと解釈できる。一方、/pVI/でも/æ/は/ε/に回答が集中しているが、ここでは/ε/の F2 が/æ/に近づいているためと解釈できる。しかし、/ε/の正答率に関してはその正答率が高く (78%)、不明な点が残る。

### 5.3. /ɑ/と/ʌ/

音環境によって2つの傾向に分かれた。まず、/hVt/、/pVt/の閉鎖子音の環境では、72%以上の割合で/ɑ/と/ʌ/の弁別ができています。これは、先行研究と一致する結果である（Frieda and Nozawa 2007 など）。一方、/pVn/では/ɑ/（無意味語 pon）を/ʌ/（pun : 45%）と判断する場合があります。/pVn/では、/ɑ/と/ʌ/がかなり接近していた。この現象は/pVI/の環境においても見られた。また、/pVI/では/ɑ/（poll）を/æ/（pal : 49%）か/ʌ/（無意味語 pul : 23%）に判断するという結果であった。これは、この環境において/ɑ/と/æ/は舌の高さ（F1）で類似し、/ɑ/と/ʌ/は舌の前後（F2）の位置が近い。その結果、pul（/ʌ/）に関しては/ɑ/（47%）と判断しやすかったと見られる。

表2 /hVt/の知覚判断の結果(%)

|     |          | 選択肢       |           |           |           |           |           |
|-----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|     |          | /i/       | /ɪ/       | /ɛ/       | /æ/       | /ɑ/       | /ʌ/       |
| 刺激音 | heat /i/ | <b>55</b> | <b>44</b> | 2         | 0         | 0         | 0         |
|     | hit /ɪ/  | <b>28</b> | <b>67</b> | 2         | 2         | 0         | 1         |
|     | het /ɛ/  | 1         | 7         | <b>48</b> | <b>39</b> | 1         | 5         |
|     | hat /æ/  | 2         | 1         | <b>27</b> | <b>69</b> | 1         | 1         |
|     | hot /ɑ/  | 1         | 0         | 1         | 9         | <b>77</b> | 13        |
|     | hut /ʌ/  | 0         | 0         | 3         | 5         | 10        | <b>82</b> |

表3 /pVt/の知覚判断の結果(%)

|     |          | 選択肢       |           |           |           |           |           |
|-----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|     |          | /i/       | /ɪ/       | /ɛ/       | /æ/       | /ɑ/       | /ʌ/       |
| 刺激音 | Pete /i/ | <b>47</b> | <b>52</b> | 1         | 0         | 0         | 1         |
|     | pit /ɪ/  | 14        | <b>84</b> | 1         | 1         | 0         | 0         |
|     | pet /ɛ/  | 11        | 6         | <b>63</b> | 14        | 1         | 6         |
|     | pat /æ/  | 2         | 2         | <b>48</b> | <b>47</b> | 1         | 1         |
|     | pot /ɑ/  | 0         | 0         | 0         | 13        | <b>72</b> | 15        |
|     | putt /ʌ/ | 0         | 1         | 2         | 1         | 10        | <b>86</b> |

表4 /pVn/の知覚判断の結果(%)

|     |          | 選択肢       |           |           |           |           |           |
|-----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|     |          | /i/       | /ɪ/       | /ɛ/       | /æ/       | /ɑ/       | /ʌ/       |
| 刺激音 | peen /i/ | <b>42</b> | <b>57</b> | 1         | 0         | 1         | 0         |
|     | pin /ɪ/  | <b>21</b> | <b>39</b> | <b>24</b> | 4         | 0         | 0         |
|     | pen /ɛ/  | 1         | 14        | <b>69</b> | 15        | 1         | 1         |
|     | pan /æ/  | 2         | 2         | <b>57</b> | <b>39</b> | 0         | 0         |
|     | pon /ɑ/  | 0         | 1         | 0         | 10        | <b>44</b> | <b>45</b> |
|     | pun /ʌ/  | 0         | 0         | 1         | 5         | 15        | <b>66</b> |

表 5 /pVl/の知覚判断の結果(%)

|     |          | 選択肢 |     |     |     |     |     |
|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     |          | /i/ | /ɪ/ | /ɛ/ | /æ/ | /ɑ/ | /ʌ/ |
| 刺激音 | peel /i/ | 47  | 51  | 1   | 0   | 0   | 1   |
|     | pill /ɪ/ | 16  | 75  | 5   | 1   | 1   | 2   |
|     | Pell /ɛ/ | 3   | 8   | 77  | 8   | 1   | 3   |
|     | pal /æ/  | 2   | 0   | 63  | 32  | 2   | 1   |
|     | pol /ɑ/  | 0   | 0   | 1   | 49  | 27  | 23  |
|     | pul /ʌ/  | 0   | 1   | 2   | 10  | 47  | 41  |

## 6. 結論

今回の実験結果は、韓国語母語話者は/i/と/ɪ/、/æ/と/ɛ/の判断が困難であるという点で先行研究と一致する。しかし、/ɑ/と/ʌ/に関してはこれら2つの音韻の弁別が可能である(Frieda and Nozawa 2007)ということが知られてきたが、鼻音が後続する環境や流音が後続する環境ではこれらの音素の区別は容易ではないことが明らかになり、音環境によって音素の区別の難易度は変化することがわかった。また、本研究に参加した実験参加者は全員第2言語として日本語を習得しており、その大半が母音の長短が習得できていることが期待されたが、実際には英語の知覚判断においては母音の長さに注目していないことがわかった。

## 参考文献

- Ingramm, J. CL and S. Park (1997) "Cross-language vowel perception and production by Japanese and Korean learners of English", *Journal of Phonetics*25:3, pp. 343-370.
- Kang, Y. (2013) "A Corpus-Based Study of Positional Variation in Seoul Korean Vowels," *Japanese/Korean Linguistics* 23.
- Ladefoged, P. (2006) *A Course in Phonetics*, Wadsworth.
- Hwang, H. (2015) "The role of perceived similarity and contrast: English loanwords into Korean and Japanese," *Proceeding of International Conference on Phonetics and Phonology 2015*.
- Frieda, E. and T. Nozawa (2007) "You are what you eat phonetically: The effect of linguistic experience on the perception of foreign vowels," *Language Experience in Second Language Speech Learning in honor of James Emil Flege*, pp. 189-200, John Benjamins.
- Labov, W. (2001) *Principles of Linguistic Change*, Blackwell.
- Ladefoged, P. (2003) 「アメリカ英語」『国際音声記号ガイドブック』, pp. 58-62.
- 이호영(1996) 국어음성학, 태학사.
- 전상범(2005) 전면 개정판 영어음성학개론, 을유문화사.

本研究は科研費基盤研究 C (16K02650、研究代表者：野澤健) の助成を受けたものである。