

日本語の促音に先行する母音の出わたりの音響的特徴*

○柳澤絵美 (明治大・国際日本), ○荒井隆行 (上智大・理工)

1 はじめに

日本語の促音は、促音部の絶対的な長さや促音部に隣接する音節・単語長との相対的な長さの比率によってその有無が決まると言われており、「長さ」が第一義的な要因であると考えられている[1]。しかし、「長さ」だけでは促音の有無を説明しきれないことを示す報告もあり[2]、非促音語と促音語では第二義的な要因として、「強さ」「高さ」「音質」などが異なることも明らかになってきている[1][3]。

本研究では、促音の第二義的な要因として、先行母音の出わりに注目し、促音がある場合とない場合で音響的な特徴に違いがあるか、その特徴が促音の知覚に影響を与えるか検証する。先行研究においても促音はその先行母音の末尾部に示差的な音声の特徴が見られると指摘されており[4]、その検証が必要であるといえる。母音の出わりに注目したのは、そこに後続子音の調音に関わる影響が観察されるためであり、その音響的特徴が促音の知覚に影響を与えていると考えたためである。

2 聴取実験

2.1 調査協力者

調査協力者は、刺激音を発音した日本語母語話者2名(男性1名, 女性1名)と、刺激音を聞いて促音の有無を判断した日本語母語話者10名(男性4名, 女性6名)である。

2.2 刺激音

刺激音は、いずれも2音節語/C₁V₁C₂V₂/の非促音語2語「肩」「型」、促音語2語「勝った」「買った」、促音語と同じリズムで「か」と「た」を発音した音声(便宜的に独立発音語と呼ぶ)2語「か・た(頭高型)」「か・た(平板型)」である。独立発音語を刺激音に加えたのは、日本語学習者の発話にこのような音声が観察されるためであり、非促音語と促音語の比較では見えてこない促音の特徴が独立発音語と比較することによって明らかになるのではないかと考えたためである。

2.3 刺激音の収集と加工

調査協力者は、マイクロホン・ヘッドホン一体型のヘッドセットを装着し、一定のリズムを刻むメトロノーム音を聞きながら、そのリズムに合わせて刺激音を5回ずつ発音した。音声はPCに直接録音・記録した。刺激音には、5回発音した内の1つを採用した。

6種類の刺激音(非促音語×2語, 促音語×2語, 独立発音語×2語)の分節音の「長さ」に関わる要因を取り除くために、それぞれの語の/V₁/と/V₂/の持続時間を計測し、平均値であった150msと170msに全ての刺激音の/V₁/と/V₂/の持続時間を揃えた。その後、/C₂/の無音区間を80msから470msまで20段階に伸長させた240語の刺激音を作成した。

2.4 手続き

聴取実験では、2.3で作成した刺激音をSuperLab[5]を用いて調査協力者ごとにランダムに並べ替えて提示した。調査協力者はヘッドホンを装着して刺激音を聞き、「かた」と「かった」のどちらに聞こえたかを判断した。

2.5 結果

調査協力者10名の評価の平均値(点線)と近似曲線(実線)をFig. 1に示す。

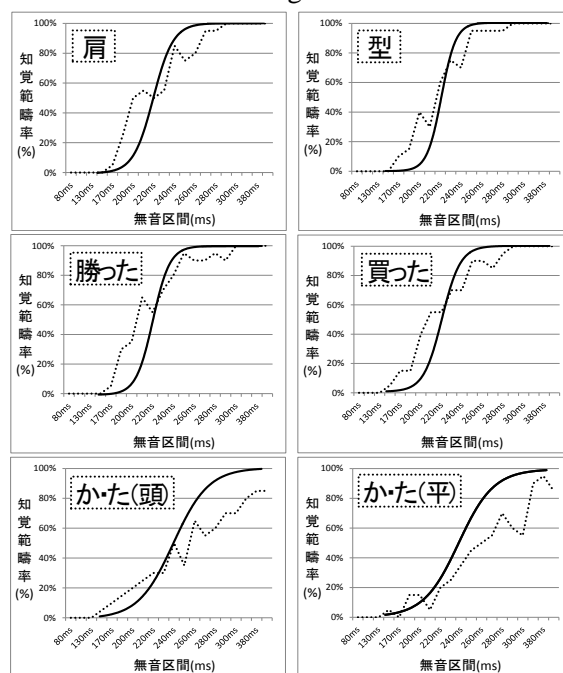


Fig. 1 促音の有無の判断結果

* Acoustic characteristics of vowel off-glide followed by Japanese geminate, by YANAGISAWA, Emi (Meiji University) and ARAI, Takayuki (Sophia University).

横軸は、/C₂/の無音区間（80~470 ms）を、縦軸は、促音の知覚範疇率を示している。

聴取実験の結果、どの種類の話（非促音語、促音語、独立発音語）も/C₂/の無音区間が長くなれば、促音に知覚されやすくなる傾向が見られた。しかし、話の種類別に見てみると、非促音語と促音語に比べて独立発音語は促音として判断されるためにより長い/C₂/の無音区間が必要になることが明らかになった。

3 音響分析

聴取実験において、独立発音語に他の話と異なった傾向が観察された要因を明らかにするために、音声分析ソフト Praat[6]を用いて、各話の/V₁/の出わたりの音響分析を行った。

促音語、非促音語、独立発音語それぞれの第一音節の波形、スペクトログラム、インテンシティー、フォルマントを Fig. 2 に示す。

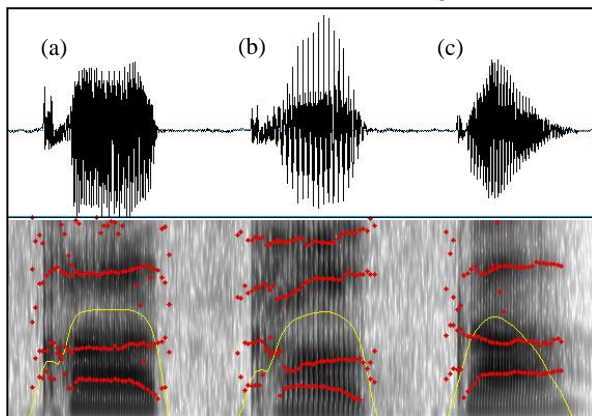


Fig. 2 刺激音/C₁V₁C₂V₂/の第一音節/C₁V₁/
(a)非促音語, (b)促音語, (c)独立発音語

各話の母音/V₁/の出わたりを観察すると、非促音語と促音語は、インテンシティーの減衰が急峻であるのに対して、独立発音語は、その傾斜がなだらかであること、そして、フォルマント遷移を見ると、非促音語と促音語では、F₁が下降しF₂が上昇しているのに対して、独立発音語ではF₁, F₂ともに遷移にほとんど変化が見られないことが分かる。

4 考察

聴取実験の結果、非促音語、促音語、独立発音語によって促音として聴取されるために必要な/C₂/の無音区間が異なることが明らかになった。特に、独立発音語は、無音区間が470 msになっても促音に聴取されない場合もあり、促音として知覚されるためには、長い無音区間が必要であることが確認された。聴取実験に用いた刺激音の/V₁/と/V₂/の持続

時間は、全て一定に揃えてあったため、この違いは、長さ以外の音響的な特徴によるものであると考えられる。

本研究で注目した/V₁/の音響分析の結果、非促音語・促音語と独立発音語では、(1)母音のインテンシティーの減衰と(2)フォルマント遷移に違いがあることが明らかになった。(1)と(2)は、調音的には母音から後続する子音への切り替え（=閉鎖を開始するための母音の打ち切り）と後続子音の発音に向けた口の構えの変化に関係している。促音においてはこのような閉鎖子音を調音するための一連の動作とそれを行うタイミングが重要な要素となっており、それが知覚にも影響を与えていると考えられる。非促音語と単独発音語は、上述の(1), (2)において異なる特徴を持つが、どちらも促音がない音として聴取されることから、(1), (2)の特徴は促音語においてのみ必須となる音響的特徴であることが示唆される。

5 今後の課題

本研究では、日本語母語話者が発音した音声を刺激音として用いたため、/V₁/の出わり以外の音響的な特徴も促音の知覚に影響を与えた可能性がある。今後は、合成音声を用いて、母音のインテンシティーの減衰とフォルマント遷移のみが異なる刺激音を作成し、この2つの要素が促音の知覚にどのように影響しているかを明らかにしていきたい。また、調査協力者の数を増やして、個人差による影響を少なくし、生成・知覚の両面において、本研究で得られた結果と同様の傾向が見られるか検証していきたい。

参考文献

- [1]S. Kawahara, *The Handbook of Japanese Language and Linguistics: Phonetics and Phonology*, Mouton, in progress.
- [2]福井誠二, 音声学会会報 159, 9-12, 1978.
- [3]K. Idemaru, and S. Guion, *Journal of Phonetic Association*, 38, 167-186, 2008
- [4]中野一雄, 音声学世界論文集, 719-24, 1974.
- [5]A. H. Heller, K. H. Schults, and V. Zeithlin, *SuperLab 4.5*: Cedrus Corporation, 2011
- [6]P. Boersma, and D. Weenink, Praat: doing phonetics by computer, (Version 4.3.01) [Computer program], 2005