

無声化母音の口唇調音に関する研究

(指導教員 世木 秀明 准教授)
世木研究室 1331071 澤口 岬

1.はじめに

東京方言では「草(/kusa/)」や「獅子(/sisi/)」、「～です(/～desu/)」と発話した場合、高舌母音/u/や/i/は声帯振動を伴わない無声化母音となる。母音の無声化が生じる言語学的条件に関する報告は多いものの、調音運動に関する報告は少ない。

代表的な学説では、無声化母音は声帯が振動せず、舌調音は直前の子音と同じになるとされる。例えば/si/と/su/が無声化すると[s:]になり、母音は消えるとされる。しかし、無声化した/si/と/su/は聴取して区別できるため、調音上の違いがあると予測される。唇の調音が音響的な違いを作る可能性があるもののいまだ報告はない。

そこで本研究では「無声化母音は唇の調音によって区別される」という作業仮説を立て、聴取実験と唇形状計測により検討した。

2.聴取実験

2.1 刺激材料と実験用刺激

無声化が起こる可能性が高い10文章を20代東京方言話者12名(男性7名、女性5名)に読み上げさせ、正面から撮影した唇ビデオ画像と同時に録音した音声を刺激材料とした。唇形状を詳細に観察するためにビデオ録画のフレームレートは、240fpsとした。音声は16bit、44.1kHzで量子化した。刺激材料に使用した文章例を以下に示す。

文章例:これは、ススキと読みます。

*下線部が東京方言で無声化する可能性の高い部分

聴取実験に用いた実験用刺激は、刺激材料の音声聴取と音響分析により無声化している母音259音、無声化していない母音21音を切り出したものとした。ここで、無声化していない母音は、聴取実験でダミー音として使用するものである。

2.2 実験方法と被験者

静かな部屋でスピーカより至適レベル(約70dB(A))で実験用刺激を提示し、刺激音声が/i/、/u/どちらに聞こえるかを強制選択させた。被験者は健康な聴力を持つ20代男女32名である。

3.唇形状の測定

無声化母音を発話している音声区間の中間点に対応するビデオフレームを抽出し、唇開口部の縦幅、横幅および面積を測定した。

さらに、唇の大きさや開け方に個人差があるため、この影響を除去するために測定結果をZ値に変換することにより標準化した。

4.実験結果

刺激音声を本来の母音として聞き取られた割合を無声化母音ごとに示す。

表1 聴取実験結果

本来の母音として聞き取られる割合	実験用刺激/i/に対する割合	実験用刺激/u/に対する割合
100%	62%	41%
40%~70%	8%	10%
30%以下	4%	2%

表1から、多くの無声化母音は、本来の母音として聴取されることが示唆された。これより、無声化した母音/i/、/u/は同じ音ではなく、それぞれを弁別できる音響的手がかりを持っていると考えられた。

図1に唇開口部の面積測定結果と聴取実験結果の関係を箱ヒゲグラフで示す。図1から、100%本来の母音として聞き取られる無声化母音では、唇開口部面積は/u/よりも/i/の方が有意に大きい($p<0.01$)ことがわかった。さらに、本来の母音として聞き取られる割合が低い無声化母音では口唇開口部面積に有意な差がないこともわかった。

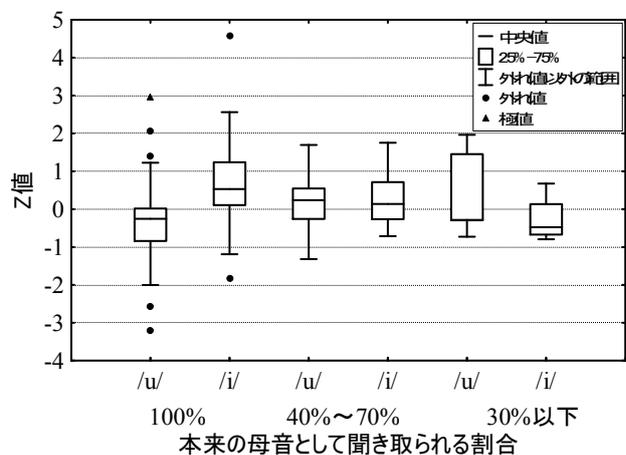


図1 口唇開口部の面積と聴取実験結果の関係

5.まとめ

聴取実験および唇形状の測定から、無声化母音/i/、/u/は同じ音ではなく、母音/i/あるいは、/u/と弁別できる音響的手がかりを持っており、その手がかりは唇形状の違いによって产生されているのではないかと考えられた。これらのことから、作業仮説「無声化母音は唇形状により調音されている」は支持されると考えられる。