

無声化母音と無声化しなかった母音の口唇調音の違いに関する検討

(指導教員 世木 秀明 准教授)

世木研究室 1531064 小林 舞

1.はじめに

東京方言では母音/i/、/u/が無声子音/k/、/s/、/t/、/p/、/h/に挟まれた場合や無声子音が文末にきた場合は、声帯振動を伴わない無声化母音となる傾向が強いことが知られている。例えば、「式(/siki/)」と発話した場合、無声子音/s/、/k/に挟まれた母音/i/は、無声化することが多い。このような無声化母音に関して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。

これらの調音運動に関する報告では、無声化した母音は声帯振動が起きないことに加え、母音/i/、/u/は同じ調音であるとする見解が多いが、昨年度の卒業研究で口唇開口面積の違いが母音/i/、/u/を弁別する音響的手がかりになることが示唆された。

本研究では、母音が無声化する言語学的条件下でも無声化が生じる場合と生じない場合があるが、両者の口唇開口面積に違いがあるかどうかに関して検討することを目的とした。

2.実験

2.1 実験材料

先行子音が/p/または、/k/で無声化が起こると考えられる 120 単語を選定し、これをキャリアセンテンス「これは～と読みます。」に埋め込んだ文章を実験材料とした。

2.2 実験方法と被験者

被験者手前 60cm に設置した 17"液晶ディスプレイに 1 文ごとに提示される実験材料を静かな部屋で読み上げさせ、正面から撮影した口唇ビデオ画像と同時に録音した音声を測定材料とした。ここで、口唇形状を詳細に観察するためにビデオ画像のフレームレートは 240fps とし、被験者の歯にはお歯黒、口唇には白口紅を塗布した。また、音声は量子化精度 16 ビット、サンプリング周波数 44.1kHz で記録した。

被験者は、20 代東京方言話者 4 名(男性 2 名、女性 2 名)である。

2.3.口唇形状の測定

測定材料の音声をサウンドスペクトログラム分析するとともに聴取し、無声化が起こると考えられる母音の無声化の有無を判定した。さらに、無声化すると考えられる母音の開始点、中間点、終了点における口唇開口面積を面積測定プログラムにより測定した。

ここで、被験者ごとのビデオから口唇までの距離違いは、口唇と同時に撮影した定規で、被験者ごとの口唇の大きさの個人差は、被験者ごとの口唇開口面積の最大値で正規化した。

3.実験結果

母音が無声化する言語学的条件下で無声化が生じた母音と生じなかった母音の口唇開口面積を比較したところ両者に有意な差は見られなかった。また、母音の無声化が起こりやすい被験者(男性 2 名)と起こりにくい被験者(女性 2 名)に分けて無声化が生じた母音と生じなかった母音の口唇開口面積を比較したが両者に大きな違いは認められなかった。

図 1 に、先行子音別に無声化母音/i/、/u/と無声化が生じなかった母音/i/、/u/の口唇開口面積を平均値と標準誤差で示す。

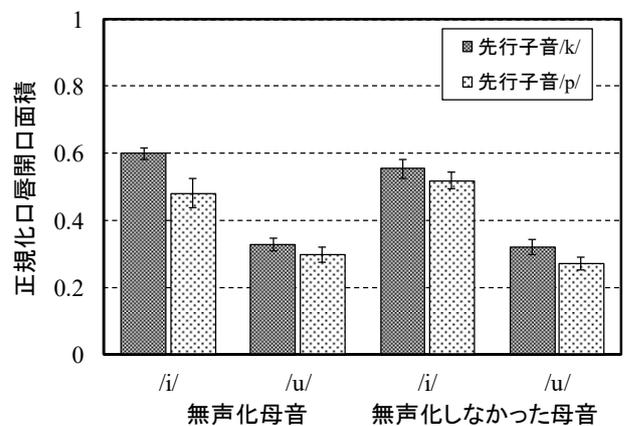


図 1 先行子音別の無声化母音と無声化しなかった母音の口唇開口面積の比較(母音開始点)

図 1 より無声化母音/i/、/u/の口唇開口面積は、無声化しなかった母音よりも若干大きくなる傾向が見られたが有意な差ではなかった。しかし、両者とも口唇開口面積は/i/よりも/u/のほうが有意に小さくなる ($p < 0.01$)ことが観測された。さらに、有意な差は見られないが無声化母音/i/、/u/の口唇開口面積は、先行子音が/p/よりも/k/の時ほうが大きくなる傾向が観測された。これは、非円唇母音/i/と円唇母音/u/の違いによることに加え、無声子音/p/は口唇破裂音であるため口唇形状が重要であるのに対し、/k/は軟口蓋破裂音であるため、/p/に比べ口唇形状の自由度が高いことが影響しているのではないかと考えられた。

4.まとめ

実験結果から、母音の無声化が生じる場合と生じない場合の口唇開口面積に違いは無いと考えられた。

しかし、母音/i/の口唇開口面積が/u/よりも有意に大きく、その差は/p/よりも/k/のほうが大きいことが観測されたことから、母音の無声化が生じて母音の構音情報は保持されている可能性を示しているのではないかと考えられた。