

ささやき声の話者性別の弁別手がかりに關与する音響的特徴の検討

(指導教員 世木 秀明 准教授)

世木研究室 1731021 榎本 大成

1.はじめに

一般に、話者性別の弁別手がかりは基本周波数と第3フォルマント周波数であることが知られている。しかし、声帯振動を伴わないささやき声でも話者性別の弁別は可能なことが多くあり、どのような音響的手がかりを用いて話者性別を弁別しているのかは興味深い問題である。

昨年度の卒業研究では、ささやき声の話者性別の弁別率は99.6%であり、その主な音響的手がかりは第1～第3フォルマント周波数であると考えられた。しかし、フォルマント周波数以外の音響的手がかりも存在することが示唆された。

そこで、本研究ではフォルマント周波数以外のささやき声の話者性別を弁別するための音響的手がかりに關して検討することを目的とした。

2.周波数分析と分析結果

昨年度卒業研究で使用された数個の男女のささやき声を音響分析プログラム Praat により 0～20kHz までのエネルギーを計測し、男声と女声を比較してどのような違いがあるのかを検討した。

その結果、0～約4kHz までの低周波数帯域では、男声の方がエネルギーが大きくなる傾向が見られた。一方、約12～20kHz までの高周波数帯域では、女声の方がエネルギーが大きくなる傾向が見られた。さらに、詳しく分析すると低周波数帯域の男声と女声のエネルギー差よりも高周波数帯域のエネルギー差の方が大きくなっていることから、低周波数帯域よりも高周波数帯域のエネルギーが話者性別の弁別手がかりになっているのではないかと考えられた。

以上の分析結果から、高周波数帯域のエネルギーの違いがささやき声の話者性別を弁別するための音響的手がかりになっているかについて確かめるために聴取実験を行った。

3.聴取実験

刺激材料として昨年度卒業研究で使用された、関東方言話者20代男女4名(男性2名 女性2名)に下記単語例に示すような2モーラおよび、3モーラの単語をささやき声で発話させた音声のうち、最も話者性別の弁別率が高かった24音声を用意した。

実験用刺激として、刺激材料(オリジナルの音声)に加え、1,000Hz～3,500Hz の帯域成分を削

除した音声、男声の1,000Hz以下の帯域成分に女声の3,500Hz以上の帯域成分を合成した音声および、逆の組み合わせで合成した音声、合計72音声を聞いた。

[単語例]

2モーラ単語: 買う 飼う 席

3モーラ単語: 暮らす 欠ける

実験方法は、実験用刺激を静かな部屋で至適レベル(約70dBA)で被験者に聴取させ、「男女どちらに聞こえるか」または、「わからない」の強制選択をさせた。被験者は健康な聴覚を持つ20代11名であった。

聴取実験の結果を平均値と標準誤差を用いて図1に示す。ここで、図1に示す「合成した加工音声」の凡例は、低周波数領域の話者性別を示している。

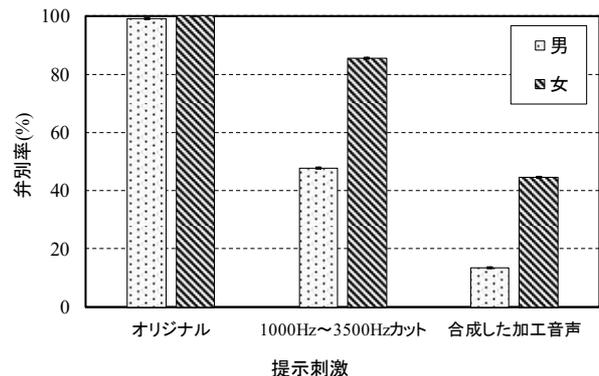


図1 話者性別の弁別率

図1に示す実験結果において、有意差検定を行った結果、オリジナル音声の男性および、女性の弁別率と2種類の加工音声の男性および、女性の弁別率間に有意水準1%の有意差が認められた。また、2種類の加工音声では、男女間の弁別率に有意水準1%の有意差が認められた。

以上の結果から、男声に比べ女声は、3,500Hz以上の高周波数帯域のエネルギーが強く、これが話者性別の弁別手がかりの一つになっていると考えられた。

4.まとめ

ささやき声の周波数分析と聴取実験結果から、ささやき声の話者性別の弁別手がかりには、高周波数帯域のエネルギーも大きく關与しているのではないかと考えられた。