

ささやき声の有声音・無声音知覚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 1731024 大武令

1. はじめに

有聲・無聲の知覚は、声帯振動情報が重要な手がかりとなっていることが知られている。しかし、ささやき声の場合、声帯振動が伴わないため有聲・無聲の弁別はどのような音響的特徴を手がかりとしているのかについては興味深い問題である。

昨年度の卒業研究で、パワー変化率の違いが有聲・無聲の弁別に最も重要な手がかりとなっていることが明らかになった。しかし、ささやき声の有聲・無聲の弁別は、その他の音響的特徴も手がかりになっている可能性があると考えられた。

そこで、本研究では「ささやき声」における有聲・無聲を弁別するための音響的手がかりについて音響分析と聴取実験により検討することを目的とした。

2. 音響分析

昨年度の研究で用いられた 2 モーラ単語のささやき声のうち、聴取実験で 70% 以上の有聲・無聲の弁別率が得られた音声を音響分析ソフト Praat のサウンドスペクトログラムにより音響分析を行った。その結果、以下のことが観測された。

[1 モーラ目の有聲・無聲]

- 2kHz 以上のエネルギーが有聲音に比べ無聲音の方が大きい

[2 モーラ目の有聲・無聲]

- 2kHz 以上のエネルギーが有聲音に比べ無聲音の方が大きい
- 1 モーラ目終了時点から 2 モーラ目開始時間までの時間間隔が有聲音の方が有意に短い

音響分析結果から、ささやき声の有聲・無聲の弁別を行うための音響的手がかりについて以下の 2 種類の作業仮説 H1, H2 を立て、聴取実験により検討することとした。

H1. 2kHz 以上のエネルギーの違いが、有聲・無聲を弁別する手がかりである。

H2. 2 モーラ目の有聲・無聲の弁別手がかりは、1 モーラ目と 2 モーラ目間の時間間隔である。

3. 聴取実験

3.1 実験用刺激

昨年度の卒業研究で 80% 以上有聲・無聲の弁別ができた 1 モーラ目が無聲音である 34 単語と 2 モーラ目が無聲音である 32 単語を以下に示す加工を行い、加工前のオリジナル音声に加えて実験用刺激とした。ここで、実験用刺激に使用し

た単語例と加工方法を以下に示す。

[単語例]

猿(さる), 策(ざる), 欠け(かけ), 影(かげ)

[1 モーラ目の加工方法]

- 1 モーラ目の無聲音の 2kHz 以上のエネルギーを -12dB, -15dB, -30dB 減じる。

[2 モーラ目の加工方法]

- 2 モーラ目の無聲音の 2kHz 以上のエネルギーを -12dB, -15dB 減じる。
- 1 モーラ目と 2 モーラ目の時間間隔を 1/2, 1/3 短縮させる。

3.2 実験方法と被験者

防音室内で至適レベル(約 70dBA)で被験者に実験用刺激を聴取させ、有聲音単語か無聲音単語のどちらであるかまたは、「わからない」の 3 択で強制選択させた。被験者は健康な聴力を持つ 20 代男女 22 名である。

3.3 実験結果

実験結果より、無聲音が 1 モーラ目、2 モーラ目にかかわらず無聲音部分の 2kHz 以上のエネルギーを減じるに従い無聲音と答える割合が有意に減少する傾向が見られた。さらに、図 1 に示すように 1 モーラ目と 2 モーラ目の時間間隔を短縮した場合、2 モーラ目が無聲音と答える割合が有意水準 1% で有意に低下することが観測された。

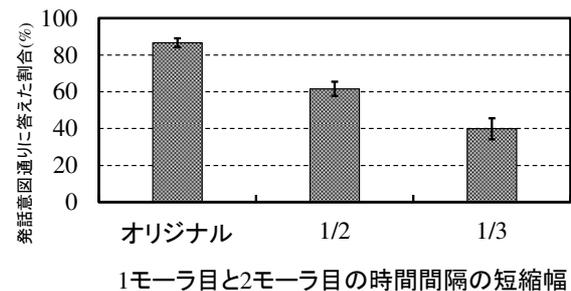


図 1 1 モーラ目と 2 モーラ目の時間間隔を変化させた場合の正答率変化

4. まとめ

聴取実験結果から、作業仮説 H1, H2 が支持される結果となった。これより、ささやき声の有聲・無聲の手がかりは、昨年度の結果に加え、2kHz 以上のエネルギーも関与していると考えられた。さらに、2 モーラ目の有聲・無聲の手がかりは、1 モーラ目終了時点から 2 モーラ目開始時点までの時間間隔が大きく関与していると考えられた。