

ささやき声における有声・無声破裂音の弁別に関する音響パラメータの検討

(指導教員 世木秀明 准教授)

世木研究室 2131053 國谷 優斗

1. はじめに

日本語音声の有声・無声破裂音の弁別は、声帯振動が重要な手がかりになっていることが知られている。しかし、ささやき声は声帯振動を伴っていないにも関わらず有声・無声破裂音の弁別が可能であるが、どのような音響的特徴を手がかりとして弁別しているかについての研究報告は見られない。

このようなことから、本研究ではささやき声における有声・無声破裂音を弁別するための音響パラメータについて2種類の聴取実験を行い検討することを目的とした。

2. 聴取実験 1

2.1 実験手法

音声単語親密度が 5.0 以上の高親密度単語で有声・無声破裂音の 1 音素が対になったミニマルペアの単語を 20 代東京方言話者 6 名にささやき声で発話させた実験刺激を被験者に聴取させ、聴取した音声に対して「有声破裂音」、「無声破裂音」、または「わからない」の強制選択させた。

被験者は健康な聴力を持つ男女 15 名である。

2.2 実験結果

図 1 に実験結果を平均値と標準誤差を用いて示す。実験結果から、語頭が有声破裂音の単語の弁別率は無声破裂音と比べ有意水準 1% で低くなった。これは、ささやき声による無声化が原因であると考えられた。また、語中が有声破裂音と無声破裂音の単語では有意な差は見られなかった。これに加え、語中に破裂音のある単語は語頭に破裂音のある単語と比べ、有声・無声に関わらず弁別率が有意水準 1% で高くなった。これは、破裂音前の音が破裂音の弁別手がかりとなったことが考えられた。

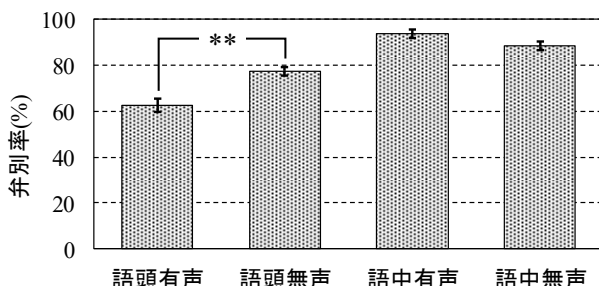


図 1 有声・無声破裂音の弁別率

3. 聴取実験 2

3.1 実験手法

聴取実験 1 で弁別率が 80% 以上であった発話者 2 名の無声破裂子音 22 単語、計 44 単語を選定し、破

裂開始から 100ms 間の 2kHz, 3kHz, 5kHz, 7kHz 以上の高周波成分を 30dB 減じた合計 176 音声を実験刺激とし、聴取実験 1 と同じ方法で聴取実験を行った。被験者は健康な聴力を持つ男女 15 名である。

3.2 実験結果

図 2 に実験結果を平均値と標準誤差を用いて示す。実験結果より、語頭に破裂音のある音単語において 2kHz, 3kHz 以上の高周波数成分を減衰させた実験刺激群と 5kHz, 7kHz 以上の高周波数成分を減衰させた実験刺激群および、オリジナル音声間に有意水準 5% の有意差が観測された。しかし、2kHz, 3kHz 以上の高周波数成分を減衰させた実験刺激群間、5kHz, 7kHz 以上の高周波数成分を減衰させた実験刺激群および、オリジナル音声、語中無声破裂音間では有意な差は観測されなかった。

このことから 3~5kHz の高周波数成分が語頭音の有声・無声破裂音弁別の手がかりであると考えられた。

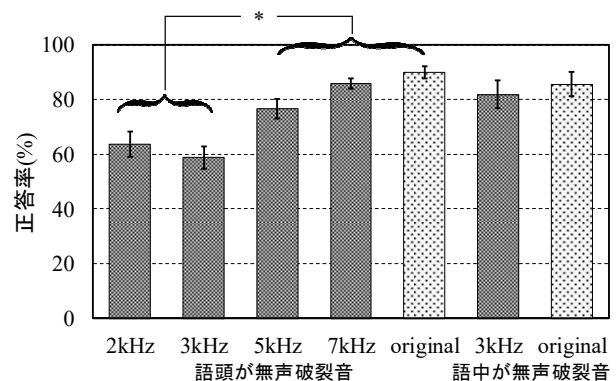


図 2 高周波数帯加工音声の聴取実験の結果

さらに、語中に破裂音のある 3kHz 以上を減衰した単語は語中に破裂音のある original 音声の正答率間に有意な差が観測されなかったことから、語中音の有声・無声破裂音弁別は、破裂音前の音が弁別手掛かりとして大きく影響していると考えられた。

4. まとめ

聴取実験 1 の結果からささやき声では語中にある有声・無声破裂音単語に比べ、語頭に有声・無声破裂音がある単語の方が弁別が難しい事がわかった。さらに語頭に有声破裂音がある場合はその弁別がより困難である事がわかった。また、聴取実験 2 の結果から語頭の有声・無声破裂音の弁別は 3~5kHz の高周波数成分が有効な弁別手がかりであると考えられた。

*本研究で行った音声収録と聴取実験は、千葉工業大学倫理委員会の承認を得て行われたものである。