

強調形に現れる促音と有声性

川原繁人（慶應義塾大学、言語文化研究所）
kawahara@iccl.keio.ac.jp

1. はじめに

日本語の東京方言では本来有声阻害促音(voiced obstruent geminates)は禁止されているが、外来語借用時に起こる促音化によって外来語の一部には有声阻害促音が見られる。Kawahara (2006)は外来語における有声阻害促音の音声を分析し、有声促音では声帯振動が途中で止まることを指摘している。しかし、近年の研究では東京方言以外で有声阻害促音が音韻的に現れる方言の研究がなされ、一部の方言では声帯振動が長く続くことも報告されている（松浦・高田講師の本ワークショップ発表参照）。

本発表では、方言研究とは視点を変え、強調形に現れる有声促音を分析する。日本語では「ひっどい、すっごい、うっごい」などのように強調形で促音が起こることがあり、和語内でも有声阻害促音を生成し、また挿入される促音の数は一つに限られない。Kawahara & Braver (2014)は、日本人話者は6レベルの長さの違いを区別して調音できることを示している。本研究ではKawahara & Braver (2014)のデータに基づき、300msを超えるような長い閉鎖を伴った場合に、どのように有声性が実現されるのかを検証した。

2. 強調形の音声と有声性

2.1. データ

本研究の音声データはKawahara & Braver (2014)で分析された音声に基づく。この実験では、それぞれの形容詞に強調形のない形、および5段階の強調形を含め録音した（例：かたい、かったい、かっったい、かっっったい、かっっっったい）。刺激語は文に埋め込まれ、順番はランダム化されて話者に提示された。話者は全員女性で、それぞれの刺激を10回中高アクセントで発音した。Kawahara & Braver (2014)は、この強調形の音の長さそのものだけを分析し、有声性がどのように実現されるかについては議論していない。本稿ではこの強調形における有声性の実現について議論する。本研究ではKawahara & Braver (2014)の実験で、長さの区別を最も明確にした話者（話者FR）を対象にし、また破裂音の強調形を含む4つの形容詞[katai], [itai], [hidoi], [kudoi]を分析の対象とした。計測したのは、子音閉鎖区間の長さ、先行母音の長さ、子音間の声帯振動区間の長さ（絶対値及び相対値）、先行・後続母音のF0である。これらの音響特徴はすべてPraatにより自動的に検出した。

2.2. 音響分析結果

図1に閉鎖区間の長さの計測結果を示す。横軸が強調形の強さであり（1=非強調形、6=促音5つの強調形）、縦軸が長さである（msで表示）。エラーバーは95%信頼区間を表す。

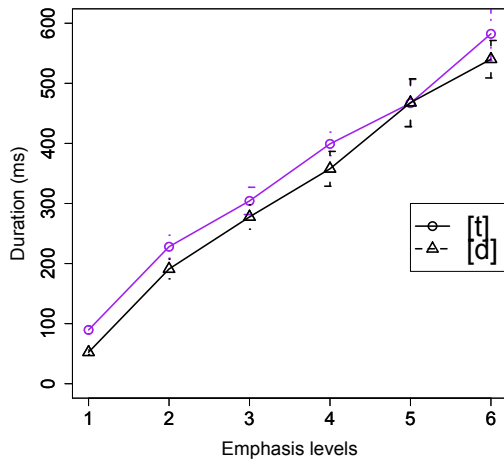


図1：子音閉鎖区間長

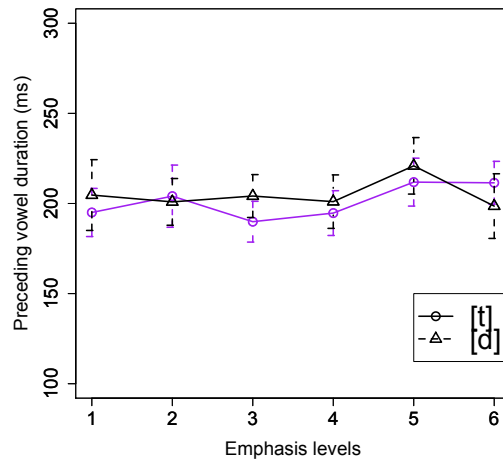


図2：先行母音の長さ

図1に見られるように、この話者は6つのレベルの長さを[t], [d]ともに区別している. またレベル4まで[t]が[d]より長くなっているという点で、一般に知られる[t]と[d]の長さの違いに一致している(Kawahara 2006; Kingston & Diehl 1994). 続いて図2は、先行母音の長さを示している. 条件1、3、4、5で、[d]の前の母音のほうが長くなっており、これもまた一般に知られる[t]と[d]の区別の特徴に一致している(Kawahara 2006; Kingston & Diehl 1994).

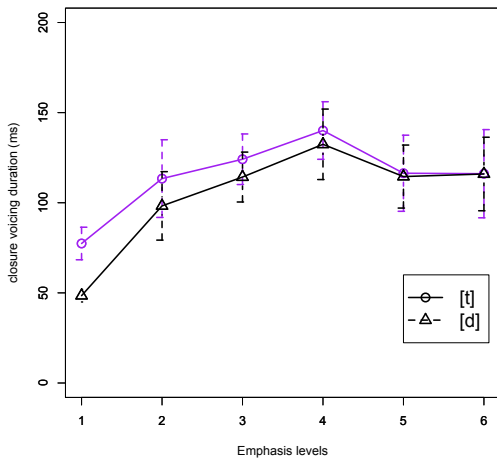


図3：有声区間の長さ（絶対値）

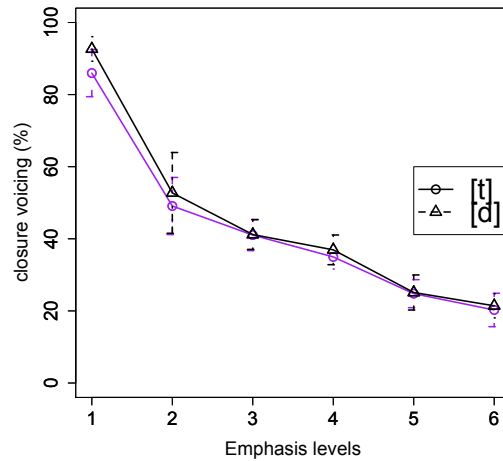


図4：有声区間の長さ（割合）

次に図3に示した子音閉鎖部分における有声区間の絶対値を見ると、[t]のほうが[d]よりも有声区間が全体的に長い. また、図4に示すように、子音長に対する有声区間の相対的な長さを見ると、[t]のほうがわずかに低い. それでも、[t]は[d]とほぼ同等の声帯振動を伴って実

現している。

この結果は、[t]が日本語では無声音として記述されていることや、過去の研究から考えて驚く結果である。実際、図5に示すようにスペクトラムや波形で確認しても、[t]は子音区間全体で声帯振動を伴っているようである。ただし、声帯振動自体は[t]のほうが弱いように見え、また破裂も強くよりはっきりと出ていることが観察される（この現象に関しては、本ワークショップの松井講師の発表を参照）。

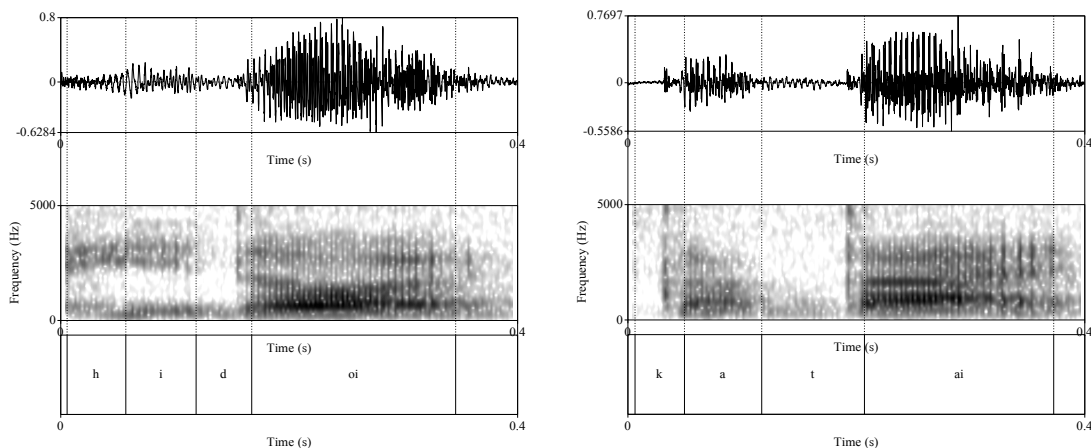


図5：[d]と[t]の波形とスペクトログラム。[d]=左図、[t]=右図。

では声帯振動の長さで[d]と[t]の区別がつかないのであれば、どのような音響的特徴をもって話者はこれらを区別しているのでしょうか。図6と7に先行・後続母音のF0を測定した結果を示す。F0は子音と母音の境界から15msの測定区間をもうけ、その平均値を計算した。

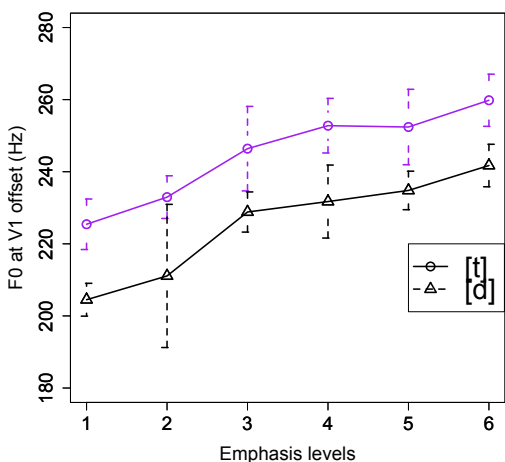


図6. 先行母音のF0

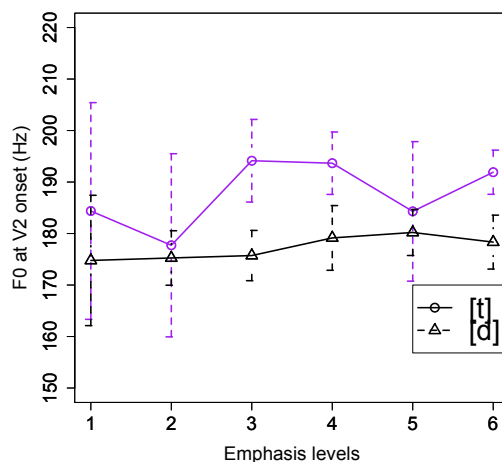


図7. 後続母音のF0

まず先行母音のF0であるが、強調度が強くなるに従ってF0も上昇する傾向が見られる。こ

これは強調が子音の閉鎖区間の長さに加え、F0の高さでも表されることを示唆している。さらに、話者は子音の有声性をF0の違いによって表そうとしている (Kawahara 2006; Kingston & Diehl 1994参照)。[t]の前の母音は[a], [i]であり、[d]の前の母音は[i], [u]であることから、子音の影響を除けば[d]の方がF0が高くなることが予測されるにも関わらず、どの環境においても、[t]のほうが[d]よりも20Hzほど高く出ている。

また後続母音のF0を見ても、[t]のあとは[a]が続き、[d]のあとには[o]が続いているにも関わらず、やはり[t]の後の母音が[d]の後の母音よりも高い値を示している。また単純な声帯振動の長さから見ると[t]と[d]に大きな違いが見られなかったことを考えると、話者はF0によって強調形の有声性の違いを表そうとしていると考えられる。

3. 他の話者の声帯振動

[t]の子音の声帯振動が子音区間のほとんどで続くというのは、ある意味驚きの結果である。そこで、他の話者のパターンも観察したところ、同じパターンが観察された。図8で示すように、話者EL, TVともに声帯振動を残している。話者ELで観察される声帯振動は弱いものの、話者TVの発話では強い声帯振動が観察される。

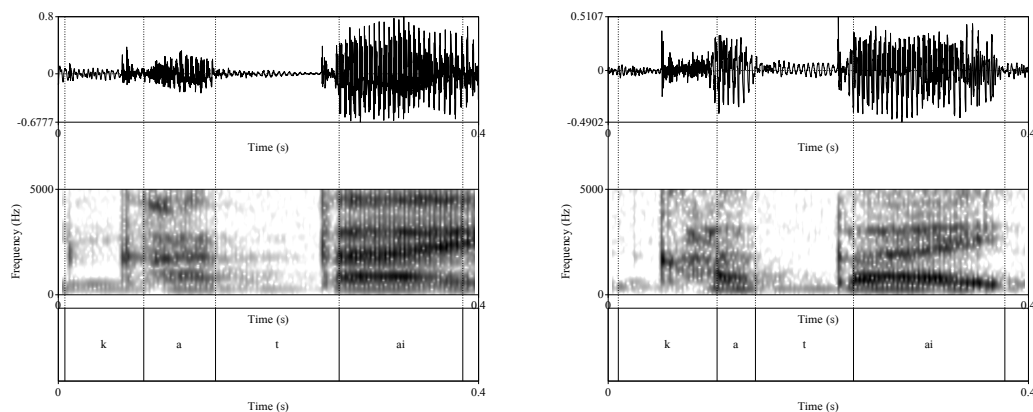


図8. 話者EL, TVの[t]の声帯振動。

4. まとめ

本研究は強調系における有声性の違いについて調査した。強調系における有声性の違いは声帯振動の長さによる差はほとんどなく、子音長や先行母音の長さで示されることがわかった。また先行・後続母音のF0にも大きな影響が出ていることが判明した。このような性質が強調系でない一般形の有声性とどのように異なるか、今後の研究が期待される。

参考文献

- Kawahara, Shigeto (2006) "A faithfulness ranking projected from a perceptibility scale: The case of [+voice] in Japanese." *Language*, 82, 536–574.
- Kawahara, Shigeto and Aaron Braver (2014) "Durational properties of emphatically-lengthened consonants in Japanese." *Journal of International Phonetic Association*, 44.
- Kingston, John and Randy Diehl (1994) "Phonetic knowledge". *Language* 70, 419-454.