

桐谷滋（東京大学） 広瀬肇（北里大学） 前川喜久男（国語研）

はじめに

従来、ピッチの制御に関しては、輪状甲状筋（CT）が主要な調節を行っていることが知られている。一方、胸骨舌骨筋（SH）は、CTと相反的に活動することが多く、ピッチの下降に何等かの寄与をしていると考えられるが、その活動様式は必ずしも一定しておらず、不明の点が残されている。ピッチ制御に関するこれまでの研究は、単語アクセントに関係するものが主であった。本研究では、文イントネーション等それ以外の要因に伴うピッチ制御の筋電図学的研究を行うことを目的とし、その第1段階としてフォーカスに伴うピッチ制御の様式を検討した。フォーカスについては、それに伴ってピッチが上昇するとともに、その前後ではアクセントが弱化しピッチが低くなる。本研究は、このようなピッチ変化に伴うCTとSHの活動様式を解析したものである。

## 1. 実験方法

今回実験の対象とした発話は第一・第二文節が無核語の連鎖である「藤沼が侍従にいびられたんだ」と有核語の連鎖である「藤村が爺いにいびられたんだ」の2文である。各々の文につき、フォーカスが第一文節におかれる発話、第二文節におかれる発話、フォーカスの無い発話の3種類を発話材料とした。（尚、フォーカスのない発話の述部は、「いびられる」であった。）東京出身の男性（59歳）1名を被験者とし、輪状甲状筋（Cricro Thyroid Muscle, 以後 CT と略す）および胸骨舌骨筋（Sterno Hyoid Muscle, 以後 SH と略す）の活動を記録した。筋電図の平均的パターンを見るために、各発話を10回ずつ発話して記録した。音声信号、筋電図信号を各々10 KHzサンプリングで計算機に入力した。音声信号からは、基本周波数カーブを求め、筋電図は、70 msecの時間窓で検波・積分した値をカーブとして記録した。

## 2. 結果

図1に代表的発話例を掲げる。各図とも上から下に波形、ピッチ、CT、SHの活動を示しており横軸は2.2秒に対応する。全発話を通してCTの活動はF0形状とよく相関している。図2は、検査文中の「藤沼」、「侍従」、「藤村」「爺い」の全ての発話データにつきピッチとCTの活動値の関係を示したものである。フォーカスの有無にかかわらず、全体として極めて高い相関のあることがわかる。ただし、無核語と有核語の間には若干の差があり、同じピッチの値に対するCTの活動は、後者の方が大きい。これは、アクセント核におけるピッチ下降のためにCTの活動の時間幅が短くなるためと考えられる。SHの活動に関しては

アクセント（核）の有無およびフォーカスの位置と関連して興味ぶかい変動が観察された。まず無核語連鎖の場合を検討する。フォーカス無しの発話（図1-1）に比較して、第二要素にフォーカスが置かれた発話は、フォーカスに該当する区間でSHの活動が例外なく強く抑制されていた（図1-2）。第一要素にフォーカスがおかれた発話では第二要素との間にいわゆるdephrasingが生じているが、SHの活動はこの区間全域で例外なく強く抑制されていた（図1-3）。

次に有核語連鎖の場合。フォーカス無しの発話では従来の報告どおりアクセントによるピッチ下降にやや遅れてSHの活動が観察された（図1-4）。第二要素にフォーカスが置かれると、当該区間ではSHの活動が（図1-4に比べて）相対的に弱化する（図1-5）。フォーカスが有核の第一要素に置かれると、やはり当該区間のSHがわずかであるが弱化する（図1-6）。また図1-6の発話中フォーカスに後続する位置では、有核語の連鎖に固有の言語現象であるdownstepの効果によって、第二要素のピッチレンジが縮約されているのだが、downstepが生じた区間では（downstepなしの発話に比べて）CTの活動レベルが低下するとともに、SHの活動が増大していることが読みとれる。この傾向もほぼ例外なく観察された。

図3は、上述のようなCTとSHの活動のパターンを、フォーカスの置かれた単語とフォーカスのない単語について比較したもので、10回の繰り返し発話における筋電図の値を散分図の形で示したものである。図3-1は、語頭の「藤沼」（無核語）と「藤村」（有核語）のデータを示す。「藤沼」の場合、フォーカスが置かれるとピッチの上昇に伴ってCTの活動が大きくなり、SHの活動は減少してほぼ0となる。「藤村」の場合、CTの増大、SHの現象の傾向は同様であるが、SHの現象の程度は「藤沼」の場合より小さく、フォーカスの置かれた場合でも一定レベルの活動を維持して0にはならない。

図3-2は、語中の「侍従」（無核語）と「爺い」（有核語）の対を示した。この場合にもフォーカスがおかれるとCTの上昇、SHの減少のパターンが見られ、かつ、有核語の場合にはCHの減少の程度が小さく一定レベルの活動が維持されている。

これ等の結果は以下のように解釈される。即ち、SHの活動には、ピッチ下降に関与する成分と、何等かの調音動作に関与する成分とがある。無核語の「藤沼」、「爺い」では、積極的なピッチ下降はないので、その時のSHの活動は、主として調音動作に関連したものと考えられる。上述のデータは、このSHの成分が、フォーカスが置かれた発音では制御されて殆ど観察されなくなるものと解釈されよう。有核語の場合には、調音活動に関与する成分は、フォーカスの置かれた場合抑制されるが、ピッチ下降に必要な成分は維持されて0にならないものと考えられる。

このような解釈を示唆する結果として、さらに図4に示す結果がある。これは語中の「爺い」について語頭が無核語の場合と有核語の場合を比べたもので

ある。語頭にフォーカスの置かれた場合で、後者の方が「爺い」のアクセントの弱化の程度が大きい。この時にはCTの値が減少すると同時にSHの値は増加している。この場合、アクセント核に伴うピッチの下降の程度は減少しているにもかかわらず、SHの活動は増加しているわけで、やはり調音活動に関与する成分の変化を窺わせる。

### 3. まとめ

今回は、フォーカスの有無に伴うピッチの変化について、筋電図学的研究を行った。その結果では、フォーカスの有無に関わらず、ピッチの値とCTの活動レベルの間に基本的に相関関係の保たれていることが観察された。このことは、従来いわれているように、ピッチ制御においてCTが主要な役割を果たしていることを改めて確認するものである。一方、SHの活動については、調音活動に関与する成分とピッチ下降に関与する成分があり、フォーカスによって、調音活動に関与する成分が制御されることが確認された。又、フォーカスの後でアクセントが弱化する場合には、逆にSHの活動の増大が見られた。このようなSHの活動の変化を生ずる要因が何であるかについては、今後検討を要する興味ある問題である。

図1-1 無核語連鎖「藤沼が侍従にいびられる」(フォーカスなし)

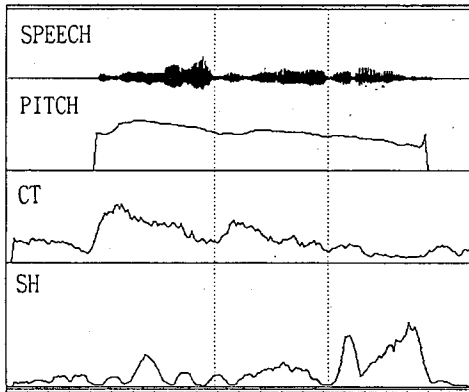


図1-4 有核語連鎖「藤村が爺いにいびられる」(フォーカスなし)

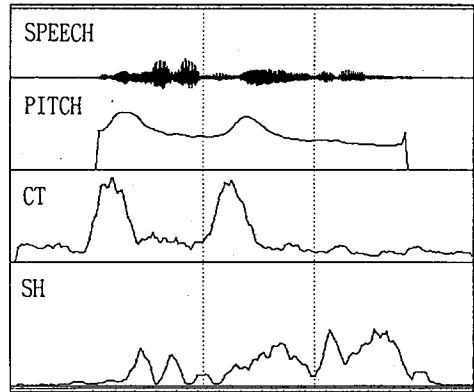


図1-2 無核語連鎖「藤沼が侍従にいびられるんだ」(「侍従」にフォーカス)

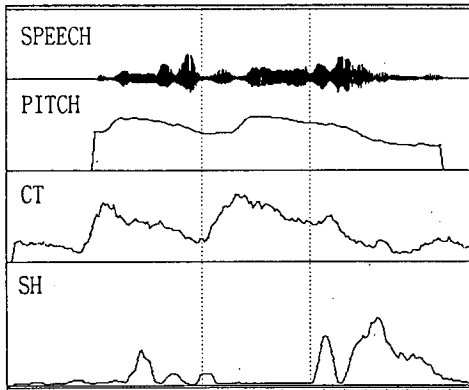


図1-5 有核語連鎖「藤村が爺いにいびられるんだ」(「爺い」にフォーカス)

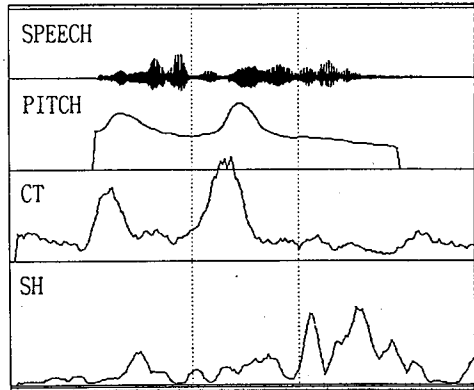


図1-3 無核語連鎖「藤沼が侍従にいびられるんだ」(「藤沼」にフォーカス)

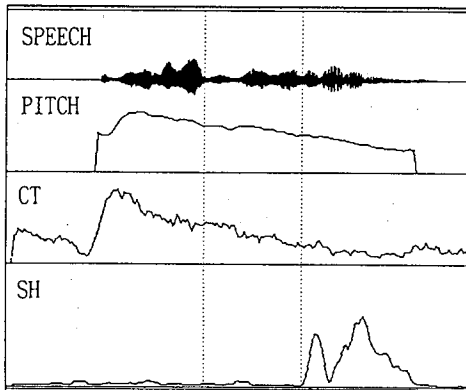


図1-6 有核語連鎖「藤村が爺いにいびられるんだ」(「藤村」にフォーカス)

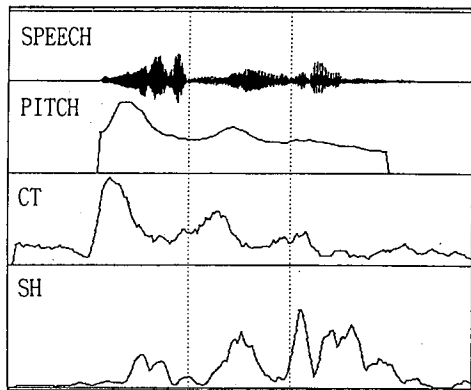


図1 ピッチパターン, 筋電図 時間カーブのデータ例

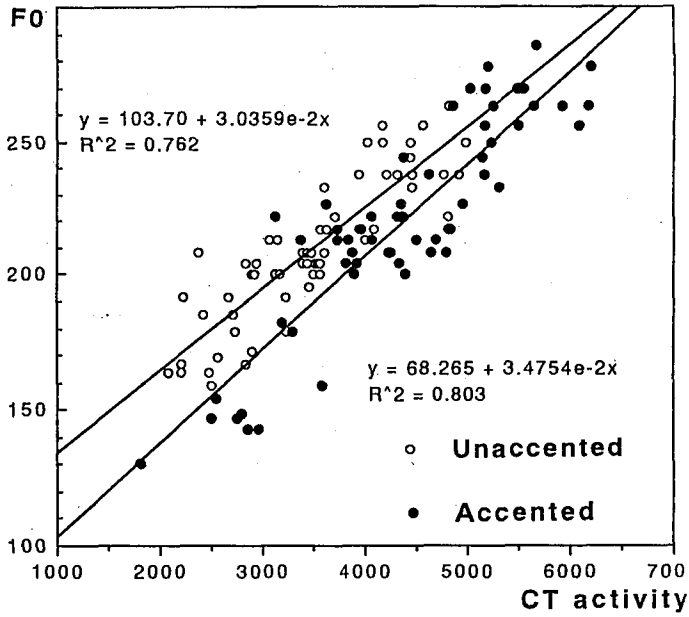


図2 FoとCT 活動値の関係

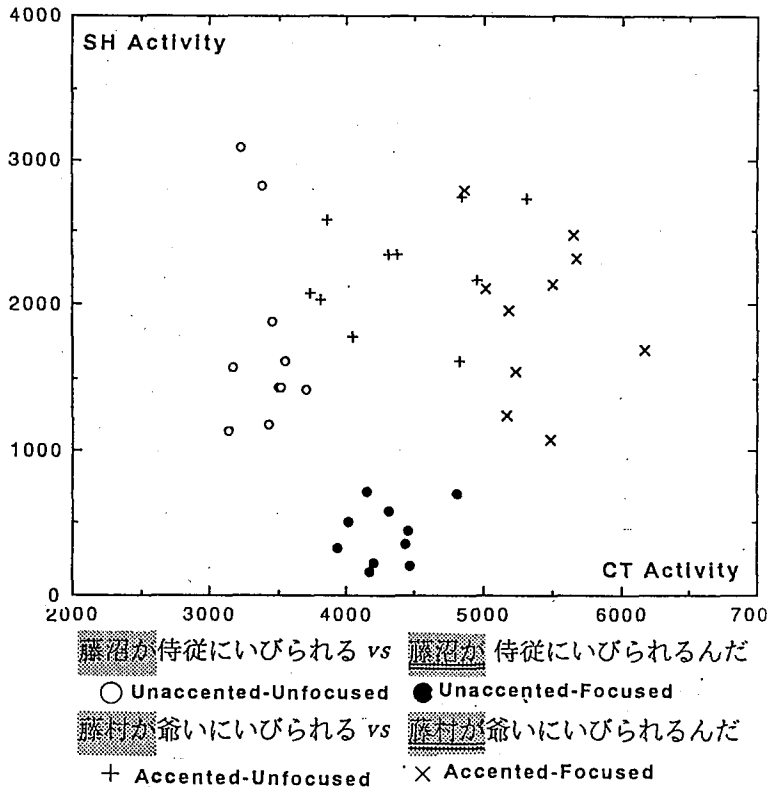


図3-1 フォーカスの有無におけるCTとSHの活動の比較 (第一文節の場合)

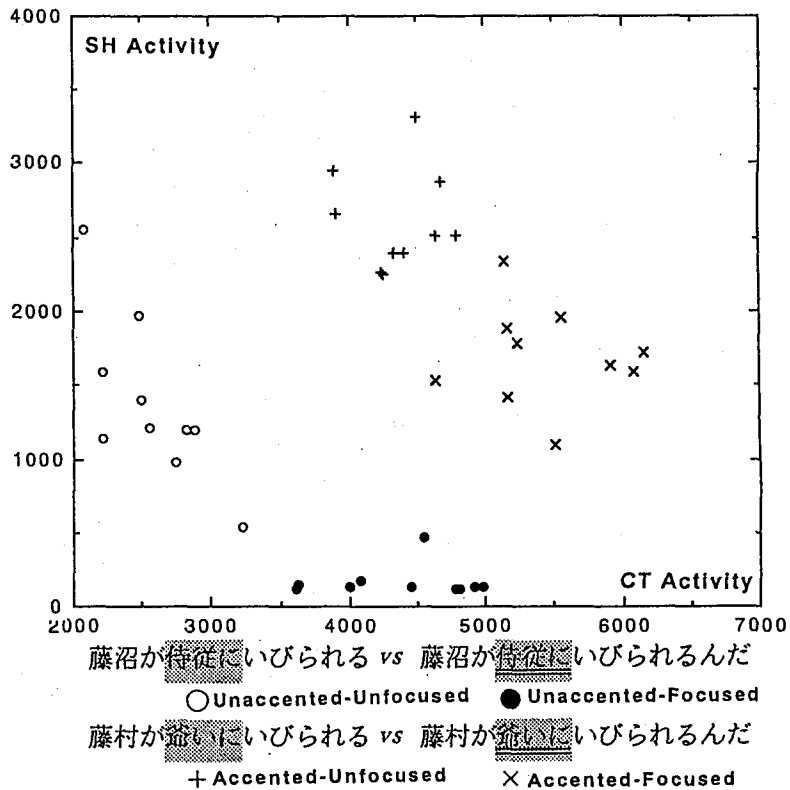


図3-2 フォーカスの有無におけるCTとSHの活動の比較（第二文節の場合）

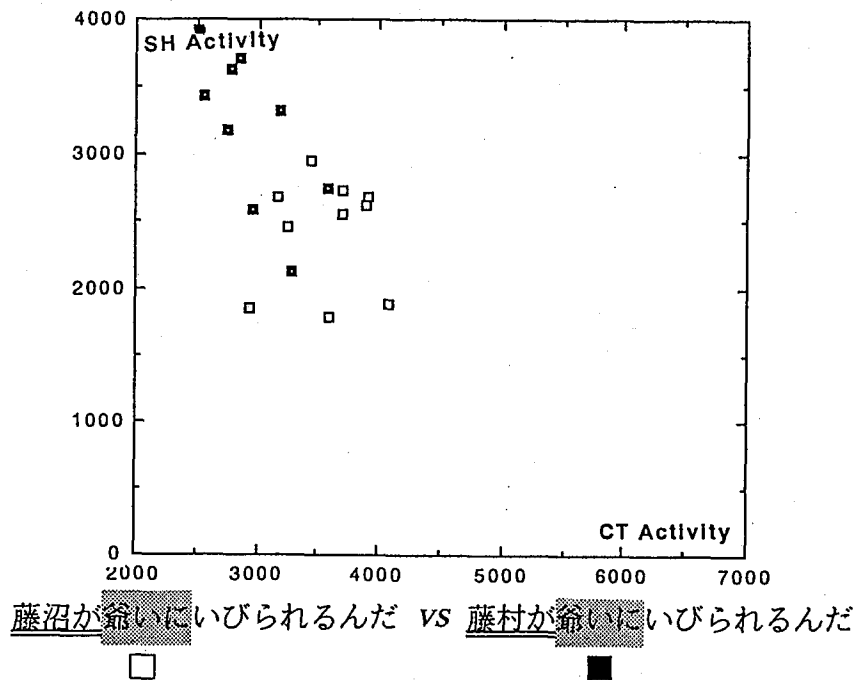


図4 フォーカスの後のアクセント弱化に伴うCTとSHの活動の変化