

遅延聴覚フィードバックによる発話潜時への影響

沢田晴彦¹(さわだ はるひこ), 箕一彦^{1,2}

名古屋大学大学院人間情報学研究科¹

名古屋大学 COE 統合音響情報研究拠点²

(要旨) 発話過程の時間的制御機構を明らかにする目的で、遅延聴覚フィードバック条件下における長時間の発話実験を行った。30分ごとのブロック(×6)で行う発話課題において、発話潜時と発話時間を測定し、遅延聴覚フィードバックによる発話への干渉と順応について時間的側面から検討した。実験の結果、遅延聴覚フィードバックにより発話潜時に遅れが生じることが分かった。これは、聴覚フィードバックによる発話の時間的修正が発話 planning で行われることを示している。

Key words: 発話、遅延聴覚フィードバック、発話潜時

目的

本研究は、発話の時間的制御機構を明らかにする目的で、発話に干渉を及ぼす実験条件下での発話行動を時間的側面から解析している。今回の実験では、特に遅延聴覚フィードバック条件下における発話の時間的修正に注目した。

遅延聴覚フィードバックによる発話への干渉は、Lee (1950)によって発見された。この効果を検討したこれまでの研究により、遅延聴覚フィードバックをかけた状態で発話を行うと、健常者においては引き伸ばし、繰り返しなどの吃音症状が出現するのに対し、吃音者においては吃音症状が軽減する。

この現象は、聴覚フィードバックにより発話の修正が行われる証拠の一つ(時間的側面)としてよく知られている。しかし、健常者と吃音者についてそれぞれ異なった発話行動が現れることに対する説明は十分に成されていない。

そこで本実験では、健常者を被験者とし、聴覚フィードバックによる発話の時間的な修正について検討することを目的とした。具体的には、150分間の発話実験において、発話潜時と発話時間を継時的に測定した。これにより、遅延聴覚フィードバックによる発話への干渉と、遅延聴覚フィードバックに対する発話の順応過程を時間的測度で検討した。

対象

健常な言語・聴覚能力を持つ23歳~27歳までの成人6名(男性4名、女性2名)。どの被験者も過去に言語障害の既往歴をもつものはいなかった。

方法

<実験装置>

文字刺激の提示には、岩通アイセル社製 AVタキストスコープ IS-701D およびディスプレイを使用した。被験者の各課題における発話反応および発話開始合図は、SONY社製 Digital Audio Tape Deck (DTC-2000ES)に録音した。遅延聴覚フィードバック装置としては、BOSS社製 Super Effects Processor (SE70)およびSONY社製マイクロホン(ECM-530/1)、Victor社製密閉型ヘッドフォン(HP-DX1)を使用した。

<文章課題>

遅延聴覚フィードバックによる調音運動への影響を検討するため、被験者に文章音読を行わせ、発話時間を測定した。

<遅延命名課題>

遅延聴覚フィードバックによる発話処理時間への影響を検討するため、遅延命名課題を用いて、発話潜時を測定した。

<実験手続き>

被験者に聴覚フィードバック装置を約3時間着用させ、約30分の発話実験を6ブロック行った(計180分間)。この際、ヘッドフォンに漏入する自己発声の気導音や骨導音をマスクし得る程度に大きなレベルにフィードバック音声を設定した。

各ブロックの発話実験は<文章課題>および<遅延命名課題>から成っていた。NAF1 (Normal Auditory Feedback)は遅延時間0ms、DAF1 (Delayed Auditory Feedback)からDAF5までは遅延時間150msであった。

結果

<結果の分析>

DAT に録音された被験者の発話データは、実験後、パソコンの音声分析ソフト上で波形分析し、発話時間および発話潜時を算出した。

<文章課題の結果>

遅延聴覚フィードバックによる調音運動への影響である引き伸ばし効果の発話時間によって測定した。この結果を図1に示す。これは、両群の文章の結果をプロットしたもので、縦軸が発話時間(sec)を、横軸が各ブロックを表している。

分析の結果、遅延聴覚フィードバックのないNAFの発話時間は、被験者間での差はない。しかし遅延聴覚フィードバックの加わったDAF1-DAF5の発話時間がどのように変化するかによって被験者は大まかに分けられる。そこで、遅延聴覚フィードバックにより発話時間が30%以上増大する「高延長」群と発話時間が10%以下の増大である「無延長」群の結果に注目し、以下の分析対象とすることとした。

<遅延命名課題の結果>

遅延聴覚フィードバックによる発話planningへの影響である発話処理時間の遅延の効果を発話潜時によって測定した。発話潜時は、発話開始の合図が出現してから被験者が発語するまでの時間である。実験の結果を図2に示す。両群の文章発話の結果をプロットしたもので、縦軸が発話潜時(msec)を、横軸が各ブロックを表している。

分析の結果、「高延長群」は「無延長群」に対して、NAFでは差がない($p > .001$)が、DAF1-5において有意に発話潜時が長い($p < .001$)ことがわかった。また、「高延長群」においては、NAFに対してDAF1およびDAF2で発話潜時の有意な増大が見られた($p < .001$)。

考察

実験の結果 遅延聴覚フィードバックは調音運動の時間を延長させる効果があるだけでなく、調音運動以前の発話処理を遅らせる効果があることがわかった。また、この発話処理過程への影響は、DAFにより引き伸ばし行動が生起する群ほど大きいことが示唆された。

今回の実験で、引き伸ばし行動が生起した被験者は、聴覚フィードバックが通常の発話よりも遅れて戻ってくる事態に対して発話の運動の開始との同期をとるために、調音運動の引き伸ばしと、発話処理の遅延という2つの補償的行動が出現したものであると考えられる。聴覚フィードバックにより発話を修正する機構が、

聴覚フィードバックの影響を受けていないはずの初頭語の発話に影響を与えたことは、この修正機構がタイミングの制御に関してかなり強い修正力を持つことを示している。またこの結果は、補償的行動としての発話時間の延長と発話潜時の遅れが「同時に」出現したことを示している。

一方で引き伸ばし行動の生起しない被験者の場合は、発話処理の遅れも見られなかった。これらの被験者は、聴覚フィードバック過程を遮断する開放系の発話処理へと、その行動を変化させたものと考えられる。従って、これらの被験者の補償的行動を検討するには、言い間違いや語の省略などの発話現象を分析する必要がある。

文献

- (1) Lee, B, S 1950 Effects of delayed speech feedback. J. Acoust Soc. Amer., 22, 824-825

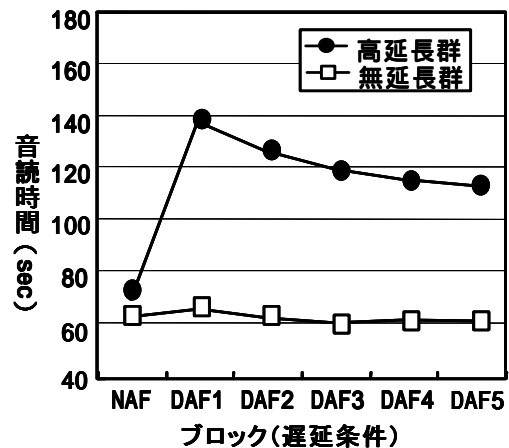


図1 文章課題の結果

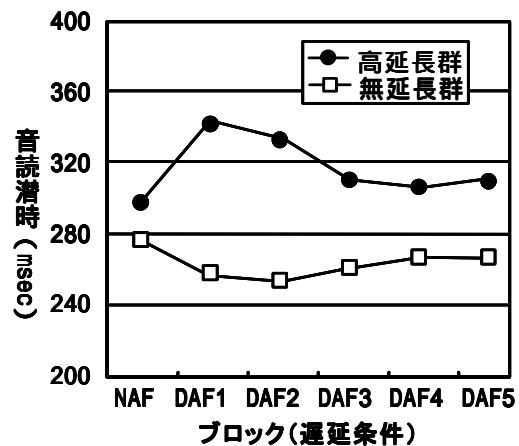


図2 遅延命名課題の結果