



遅延聴覚フィードバックへの順応

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 青木, 剛士 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00002488

遅延聴覚フィードバックへの順応

青 木 剛 士

話し手が自分で話したことを自分で聴き取ること、すなわち、音声の聴覚フィードバックは、話しことばの成立にとって極めて重要な調節的な役割りを果たしている。たとえば周囲の騒音が大きくて、自分の声もよく聞こえないような場合話し手の声は大きくなる。つまり、聴覚フィードバックは声の大きさを調節している。また、反響のある部屋では話し方がゆっくりになる (Black⁽⁴⁾)。つまり聴覚フィードバックは発声の速度も調節している。聴覚フィードバックとは普通は気導聴覚フィードバックのことであるが、その他にも骨導聴覚フィードバックと自己受容フィードバックがある。自己受容フィードバックとは発声活動が筋肉運動感覚および触覚としてフィードバックされることであり、骨導聴覚フィードバックとは音声振動が骨、皮膚組織を通じて内耳へフィードバックされることである。

3種のフィードバックの所要時間はそれぞれ異なっている。自己受容フィードバックが最も遅い。このフィードバック信号は初めから神経インパルスの形で伝えられる。ついで、気導フィードバック、最も速いのが骨導フィードバックである。両者ともフィードバックは音声の振動の形をとるが、振動の媒体は後者がより大きな質量（皮膚、骨）を持ち、また相対的には径路の距離も短い。人はこの3通りに伝導速度の異なるフィードバックを巧みに用いて発声活動をコントロールしている。

ところで、気導聴覚フィードバックは電気・機械的にこれを遅らせることができる。この遅延聴覚フィードバック (Delayed Auditory Feedback, DAF) によって、一般的に、話し手の声は大きくなり、速度は低下するが、その他、語尾が繰り返されたり、省略されたり、異音が挿入されたりして、要するに発話が流暢ではなくなる。このように気導聴覚フィードバックのみを時間的に遅らすことによって、発声が混乱するということから音声言語の安定性はただ単に3種類のフィードバックに支えられているだけでなく、これら3種類のフィードバック間の時間的なずれの微妙な関係に支えられていると考えられる。つまり、聴覚フィードバックは自己受容フィードバックと常に一定の時間的關係にあることによって、発話の流暢性を調節していると考えられる。この時間的なずれは音節というような言語的単位に影響を与えるほど大きくはなくて、音声の振動の位相のずれを起こす程度のずれである。しかし、この位相ずれは流暢な話し方にとって重要な意義を持つと考えられる。幼児の音声言語の発達途上で見られる吃音に似た現象 (normal hesitation of speech) は、幼児がまだ十分にこの位相ズレに順応していないからだ、という示唆もある。成人は3種類のフィードバックとフィードバック間のズレとを利用して、発声活動をコントロールできる。

DAF条件下の被験者を観察すると、DAFによる発声の混乱に単に受け身になっているのではなく、これに対抗して自分の発声を安定させようと努力しているように見える。つまり、DAFに自分の発声の調節メカニズムを順応させようと努力している。

したがって、ある程度長時間DAFが続けば、少なくともDAF導入直後の話し言葉のひどい混乱はなくなると期待される。

Atkinson⁽³⁾によれば、D A Fに対する順応は発声強度にも音読速度にも現われなかったが(300秒間音読)、D A F条件下での音読の時間をもっと長くすればその可能性はあり、また別の指標を使えばD A F順応は検出しやすいのではないかと述べている。彼のあげている指標とは、手掌の発汗、呼吸、語音や音節の反復や調音の誤りなどである。その後現在にいたるまでD A F順応に関してまだ確実なことはわかっていない。

D A Fの効果としての流暢性の障害は人工吃と呼ばれることもあるが、これは普通の吃音とは異質なものである。なぜなら、D A Fのもとではカン高い特異な発声と、ことばの語尾の反復が見られるが、これは吃音の症状とは明らかに異なるからである。

ところが、吃音者ではD A Fによって、むしろ自然吃音が消失したり、減少したりすることがある(遠藤⁽⁷⁾ Soderberg⁽¹⁰⁾)。吃音に対してD A Fが有効に作用する機制は現在まだよくわかっていないが、この効果が単に一過的な現象でないならば、D A Fは有効な吃音の治療法となるにちがいない。

D A Fに対する発声の調節過程、つまり順応、の様相を明らかにすることは、当該調節機構における聴覚フィードバックと自己受容フィードバックとの特定の時間的関係の重要性の解明のみでなく、言語臨床におけるD A Fの効果的利用にも示唆を与えるものである。

一般に残効とは、刺激に対する順応の結果起る現象であり、順応過程の別の側面であるといえよう。したがって残効を調べることで順応の様相がわかり、D A Fの言語臨床上の効果を考えるには、残効は特に重要な意義を有する。

Black⁽⁶⁾はD A F解除後の音読時間が平常より長いことを認め、少なくともD A F除去後150秒間はそのような残効があることを見つけている。Tiffany & Hanley⁽¹¹⁾の結果では、Blackとは反対にD A F後の音読速度は速くなったが、彼らはD A F条件下での音読時間が短かったことと、使ったフィードバックの強度のレベルが低かった点とを理由にして結論を留保している。Fairbanks⁽⁸⁾; Pronko & Kenyon⁽⁹⁾は、音読速度ないし発声強度にはD A Fの残効は示されないと述べている。Zalosh & Salzman⁽¹²⁾はD A F条件下での発声の混乱の程度が残効に関係しているのではないかと考えて様々な条件を設定して実験してみたが、結果ははっきりしなかった。

本研究においては、D A Fによって発声の混乱をひき出したのち、持続して与えられているD A F事態でこの混乱が被験者の努力によって回復していくかどうかを観察することによって、D A F順応の存否を確認すること、また、上述の3種のフィードバックの時間的關係とD A F順応との關係について考察することを目的とする。

方 法

実験開始時点では、被験者は19才以上の大学生および大学院生15名であった。そのうち女性は11名であった。全部のセッションを終了しない者がいたので、10名(うち女性7名)のデータにもとづいて結果を報告する。被験者は全員正常な聴力を持ち、言語障害の既往歴がない。

実験装置

実験に使用した装置の接続系統図をFig. 1に示す。音声遅延用テープレコーダー(図ではD A F MACHINE)はソニーテープレコーダーTC-808 Sを使用した。録音ヘッドと再生ヘッドとのヘッド間間隔41 mm、テープ走行速度は38 cm/secと19 cm/secの二段あったが、キャプスタンACサーボコントロール用発振器の発振周波数を可変低抗器を用いて、外部から変えることにより、38 cm/secから9.5 cm/secまでの間で任意に速度を変えることができるようにした。しかし、予備

的実験の結果、テープ走行速度の安定性が良くないことがわかったので、やむをえず、本研究においては、遅延時間は一定の値とすることにした。ヘッドセットはソニーHS-61Aを使った。ヘッドセット付属のマイクから被験者の口までの距離は全ての被験者とも15cm一定とした。被験者の発した音声信号はこのマイクから遅延用テープレコーダーへ流れ、いったん録音され（エンドレステープソニーRE-3A使用）、遅延させられてブースアップ（ソニーEN-60）で増幅され、ヘッドフォンを通じてフィードバックされる。実験中の被験者の音声を記録するために、被験者の口から40cmのところのところに別のマイク（ソニーECM-2021A）を置きテープ録音した（ソニーテープレコーダー777A使用、録音速度19cm/sec）。録音した音声を実験終了後再生し、指示騒音計（リオンNA-08型）を通して高速度レベルコーダー（リオンLR-01E型）に記録した。音響的配慮のしてある実験室（東京教育大学脳波実験室）を用いた。

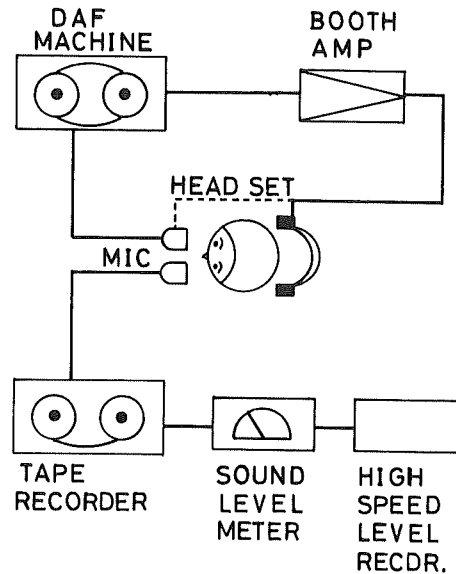


Fig. 1 実験装置の接続系統図

DAF条件の設定

①遅延時間について、DAFが発声に最大の混乱を与える遅延時間は約0.2secである（青木⁽²⁾）。前述のように本実験で使用した遅延用テープレコーダーのヘッド間間隔は41mmであり、テープ走行速度が19cm/secの場合には遅延時間は約0.22secとなる。従来の研究に最も近い遅延時間であると考え、これを使うことにした。

②遅延フィードバックの強度について、増幅器のVU目盛が示すピーク値が一定になるようにした。つまり、ピーク値が被験者間で同じになるように被験者の声の大きさに合わせて実験者が手で増幅器の音量調節ツマミを調節した。なお、被験者に対していつも一定した大ききで発声するように指示した。

音読材料

a. 反復音読材料として用いたのは「ジャックと豆の木」というしばしば吃音の診断に用いられている289音節からなる平易な文章で、紙に印刷しておき、それを1日に前後5回ずつ計10回、5日間読ませる。

b. 新音読材料 一連のストーリーで、同じ箇所を反復して音読させることはない。こども向けの童話、「ピーターパン」と「黒いこひつじのダニー」の文章から、1回平均約266音節を1日に2回、5日間にわたって次々と読ませていく。音読材料の内容の熟知度がDAFへの順応に関係することが予想されるので、内容的熟知度の高いa材料と熟知度の低いb材料を用いた。

c. 身近の口述。被験者の日常の身近についてテーマを与え、話させる。例えば「あなたの住いから大学までの道順をできるだけ詳しく話して下さい。」「昨日は午前中何をしましたか？」など。1日1回、約60秒間（反復音読材料の音読所要時間とほぼ同じ）。a, bの材料が書かれた文字を音読するという活動であるのに対して、身近の口述は、被験者が話す内容を決め、文字に視覚的に頼らずに口述する活動である。このような発声活動はDAFによって最も混乱をうけることが予想される。

順応条件（練習回数）と手続き DAFに対する順応を生じさせ為には、長時間DAFのもとで音読をくり返すことが必要である。そこで、本実験においては1日に1回を1セッションとし、不連続で5日間、つまり5セッションにわたってDAFを与えた。1セッション内の手続きは次のようである。まず、被験者にヘッドセットを装着したのち、DAFを与えないで反復音読材料を1回読ませる。（この手続きをNormal Auditory Feedback, 略してNAFと呼ぶことにする。ヘッドフォンを通じて、増幅されたフィードバックを受けているのだから完全にNormalではない。）この後、第1セッションではDAFのデモンストレーションとして同じ材料をDAFの下で1度読ませるが、他のセッションではただちに教示を与える。すなわち、「遅れて聞こえてくる声に影響を受けないようにして、平常と同じ読み方ができるように練習して下さい。声の大きさはできるだけ一定に保つようにして下さい。」と教示してからDAFの下での練習に入る。DAFの下での各材料の順序は被験者毎、セッション毎に変えたが、反復材料が10回続いたり新材料が2回続いたりしないようにした。Fig. 2は材料の順序の1例であるが、この1セッションの所要時間は約30分間である。

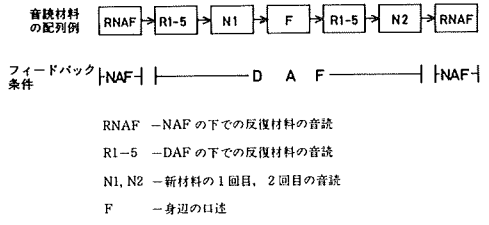


Fig. 2 セッション内の手続きの例

結果の記録と整理

被験者の発声はすべて録音し、実験後に録音を再生することによって分析、整理した。再生した音声波形を高速度レベルレコーダーに描かせた。（記録紙送りの速度は3 mm/sec, ペンの速度は200 mm/secとした。テープレコーダーの録音レベルは全被験者、全セッション同じであったが、レベルレコーダーの波形から得られる値は相対SPLである。）グラフのピーク値を平均して発声強度を得た。音読速度については読みはじめから終了までの時間を測り、その時間に読んだ、ないしは発話した（身辺口述の場合）総音節で割って1音節あたりの発声所要時間を求めた。この指標は音読材料の発声のしやすさを時間的側面からとらえるものである。1音節あたりの発声所要時間が短い場合、当該の音読材料は発声しやすく、単位時間内により多くの音節が発声された、つまり音読速度は高い、と解釈する。調音の誤りは被験者の発声を繰り返し再生して聞くことによって判定し、記録した。調音の誤りには、語、音節、音の反復、異音の挿入、言いなおし、中断、音の歪み、音の欠落、音の引き伸ばしが含まれる。調音の誤りは、発話の流暢性の低下の指標である。

1音節あたりの発声所要時間がDAFのもとでの練習の進行につれて短縮し、音読速度が上昇して行くならば、順応が生じた、と定義する。発声強度はDAFのもとでは増大するのだから、低減して行く場合、また、調音の誤りは減少して行く場合に、それぞれDAF順応が生じたと判断する。

DAF順応が生じていれば、DAF解除後のNAFのもとでの音読のパフォーマンスにはセッションの初めのNAFパフォーマンスと比べた場合、何らかの変化が生じるはずである。DAF解除後のNAFパフォーマンスが改善されるか悪化するか、いずれにしろ、正、または負の残効が生じたことになる。

結 果

DAFによる妨害がどのように現われてくるのか、DAFへの順応と残効があるかどうかを各セッション内（1日ごと）のパフォーマンスの変化と、第1セッションから第5セッションにいたる5日間を通じての変化とに分けて記述する。

1. 1セッション内での変化

a. 1音節あたりの発声所要時間

NAFの下での反復音読材料（ジャックと豆の木）の1音節あたりの発声所要時間を基準として、DAFの下でのパフォーマンスの変化を各材料ごとに検討する。（Fig. 3参照）DAFの下での1音節あたりの所要時間は各材料ごとに異なっていた。反復音読材料の所要時間は短く、ついで、新材料（「ピーターパン」とそのあとに続く「黒いこひつじのダニー」）、身辺の口述の順であった。この順位は第2セッションの後半、第3セッションの前半以外は同じである。身辺口述と他の2種類の材料との差は有意であった。またDAFの下での全材料の所要時間は、反復材料をNAFの下で読んだ場合の1音節あたりの所要時間よりも有意に長かった。

反復音読材料は、1セッション中に別の材料を間にはさんで、前後5回ずつ、計10回音読させたのであるが、反復に伴うセッション内の所要時間の推移はFig. 4のようであった。第1セッションにおいては前半よりも後半の所要時間の方がやや短くなる者が多く（10人中8人）、他のセッションではその傾向はなかった。なお、新材料では第1セッションで10人中6人、第2セッションで10人全員において前よりも後の音読速度が速くなった。つまり、両材料とも初期のセッションにおいて、わずかではあるがセッション内の順応の傾向がうかがえる。

セッションの初めのNAFの下での音読と、DAF解除後のNAFの下での音読の発声所要時間を比べてみると、1日目（第1セッション）において、後の方が速くなる傾向がみられた（10人中8人）。

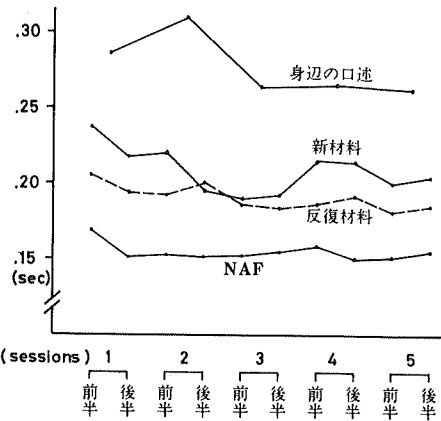


Fig. 3 一音節あたりの発声所要時間の変化 (N=10人)

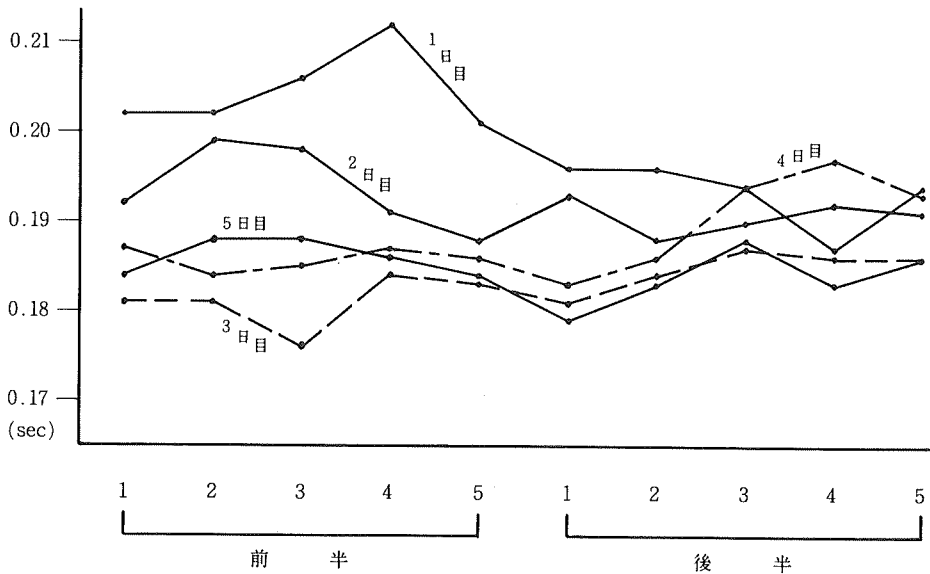


Fig. 4 反復音読に伴うセッション内での発声所要時間の変化 (N=10人)

b. 発声強度 (Sound Pressure Level, SPL) (Fig. 5, Fig. 6 参照)

この測度は記録用のマイクから口までの距離を厳密に固定しなかったというような問題点があるので、(被験者が頭部を上下, 左右に動かしたりしたので、特にその程度の大きい者2名を除外して

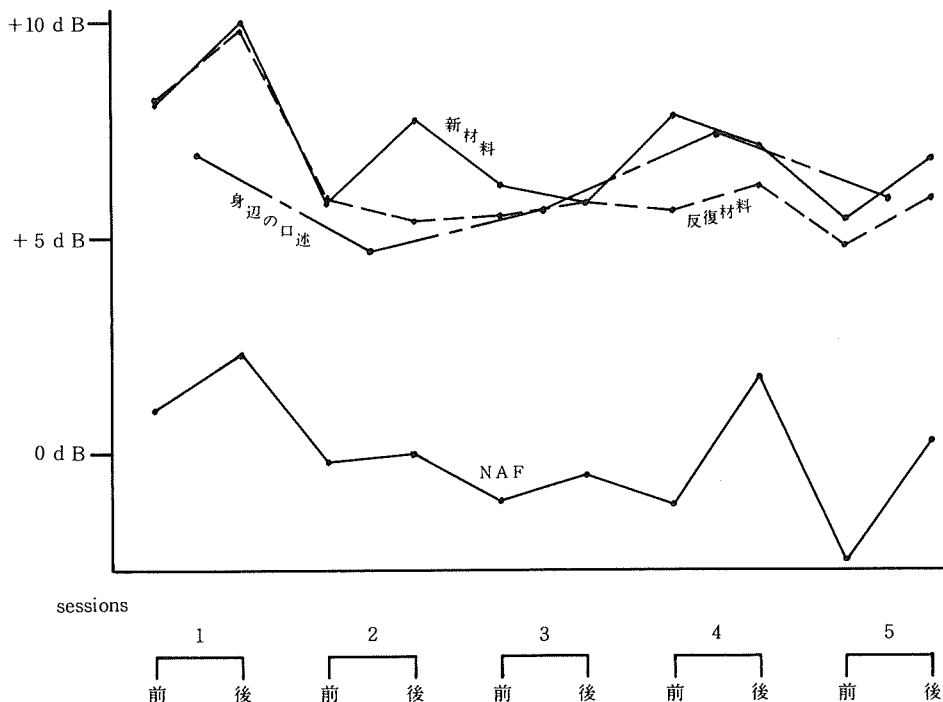


Fig. 5 発声強度の変化 (N = 8) (NAF の平均を基準)

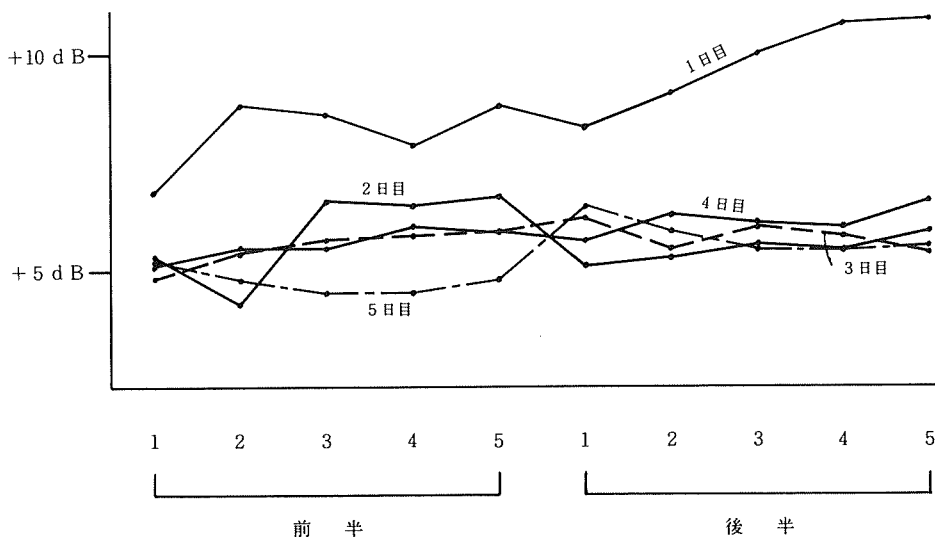


Fig. 6 反復音読に伴うセッション内での発声強度の変化 (N = 8人, NAF の平均を基準)

結果を整理したのだが) 今後確かめなおす必要があるが、今回の傾向は以下のものであった。

① NAFの下でのSPLよりもDAFの下でのSPLの方が大きかった。

② 図によると反復材料も新材料も第1セッション内において増大傾向を示すが、両材料とも、増大したのが5人、減少したのが3人なので、一概に、増大傾向にあるとはいえない。しかし、増大した被験者の増大率は大きかった。このことを考慮するとSPLの増大はDAFに順応するための戦略の1つであるのかもしれない。

③ セッションの初めのNAFの下でのSPLとDAF解除後のNAFの下でのSPLとを比べると、全体的に、後の方が少し強い傾向がみられ、その傾向は第4、第5セッションにおいて特に明白であった(それぞれ8人中7人、8人全員)。つまり、SPLに関してわずかではあるが残効がうかがえる。

c. 調音の誤り (Fig. 7, Fig. 8 参照)

① NAFの下での音読よりもDAFの下での音読の方が全ての被験者において調音の誤りの多いことが確認された。

② 材料間で有意差があり、身辺の口述の調音の誤りが多かった。

③ 反復材料の、第1セッション(1日目)における先行の5回連続反復音読と、後続の反復音読とを比べると、あとの場合に目に見えて誤りが減っている。しかし、第2セッション以降のすべ

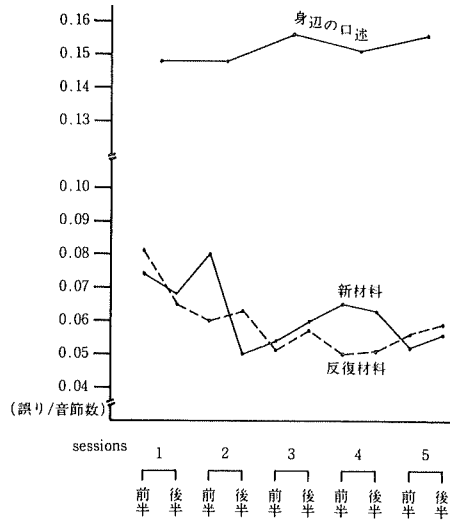


Fig. 7 調音の誤りの変化 (N=10人)

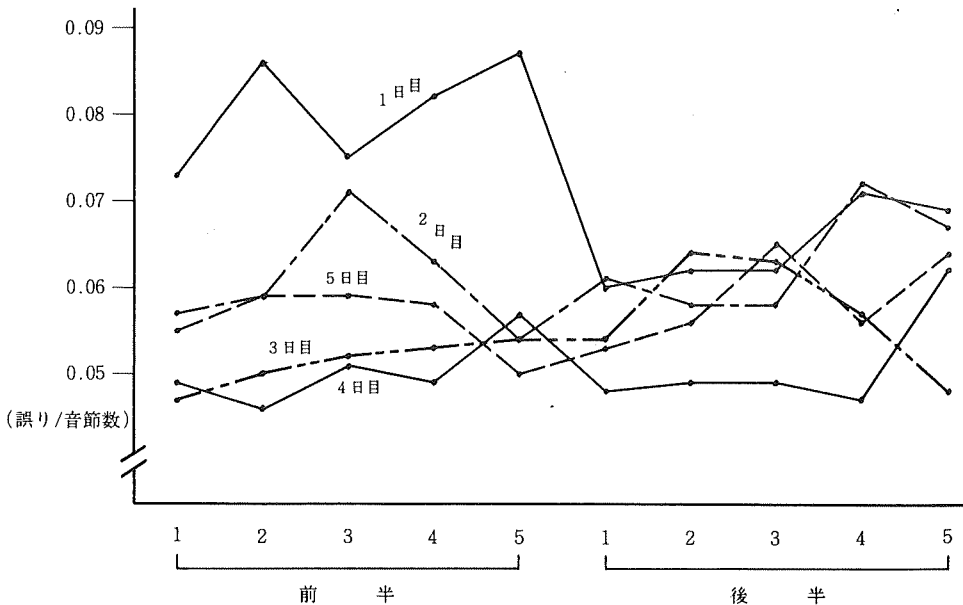


Fig. 8 1セッション内の反復音読に伴う調音の誤りの変化

てのセッションでは、前半よりも後半の方にやや多い誤りがあった。つまり、セッション内での順応の傾向は第1セッションには認められるが、第2セッション以降は認められない。

④ 新材料においては、反復材料とは違って、第1セッションではなく第2セッションにおいて、前半から後半にかけて急激な調音の誤りの減少が見られた。その後はセッション内の減少はあまりなく、むしろ前半から後半にかけて誤りが増えることもあった。第2セッションにおいて顕著な順応が見られたといえよう。

⑤ 各セッションの初めと最後のN A F条件下の音読の際の調音の誤りには差がない。調音の誤りという測度においても残効はみられなかった。

2. セッション間での変化

a. 1音節あたりの発声所要時間 (Fig. 3 参照).

材料の違いによる1音節あたりの発声所要時間の長短関係は全般にわたって身辺の口述が最も長く(音読速度が遅い)、次は、第2セッションの後半と第3セッションの前半を除けば新材料で、一番短いのが反復材料である。各材料ごとの全5セッションの推移を観察すると、反復材料ではごくわずかではあるが全体的に所要時間が短くなり(第4セッション後半から第5セッション前半にかけては10人中9人が短縮)、新材料では第3セッションまでと第4から第5セッションにかけてかなり大きな短縮を示す。第4セッションには全員の音読速度が遅くなるが、これは音読材料の文章が年少児用にやさしい表現をしてある「ピーターパン」から、年長児用にかなり複雑な表現をしてある「黒いこひつじのダニー」に変わったせいである。一方、身辺の口述はグラフでは第2セッションに音読速度が低下するが、これは10人中4人の傾向にすぎない、むしろ第3セッションでは10人中7人の音読速度が上昇しており、全体としてみると、前半2日間よりも後半3日間の方がいくらか速く話せるようになってきているといえよう。材料×セッション回数×被験者の分散分析によると、材料間の差は有意であるが、セッション間のスコアの変化は有意ではないので、上述の傾向はそれほど明白なものではない。しかし、順応の傾向がわずかだが見られるといえよう。

b. 発声強度 (Fig. 5 参照)

反復材料の1日目と比べると、2日目以降のSPLの方が小さい被験者が多い。しかし、新材料と身辺の口述においては変動が大きく、新材料の第1セッションから第2セッションにかけてSPLの低下(すなわち順応傾向)が見られるほかは一定の傾向はない。

c. 調音の誤り (Fig. 7 参照)

各材料ごとにセッションの進行に伴う変化を見ると、身辺の口述は全体的に誤りが多く、全セッションを通じて誤りの減少は見られない。新材料及び反復材料については、身辺の口述よりはずっと誤りが少く、しかも第3セッションまでは徐々に誤りが減少する傾向があった。結局、身辺の口述を除く、反復音読材料と、新材料の調音の誤りが第3セッションまで徐々に減少して行くことから、この2つの材料についてはいくらかの順応の傾向が見られたといえよう。

考 察

D A Fの事態に主体の発声が順応していくかどうか、あるいは、D A Fの残効があるかどうか見ようと企図して本実験を行なったところ、調音の誤りは練習とともに減少することが見られた。1音節当りの発声所要時間と発声強度でも練習に伴わずかながら向上するものが多かった。これらのことはD A Fに対抗して正しく発声しつつあった被験者が多いことを意味するので、順応の傾向

の証明と考えられないことはない。しかし、特に発声速度や強度の向上はわずかであって、最終セッションに至ってもなお、DAFに特有な反応である引き伸ばされた、声の強い発声をしていたことは、DAFへの順応というものはないのではないかと示唆を強く与える。

つまり、順応は明確にあるとも、全くないともいえず、はっきりはしないがあるらしいという結果であり、しかも指標の種類によっても順応の現われ方に差があった。そして、筆者が得たような結果は先述の研究者たちによっても既に得られている。これらのことを考え合わせると、どんな条件でも「ある」とか「ない」とかいうことはないと考えべきで、むしろ現段階は順応を起こす条件、起こさない条件、順応を検出しやすい指標、検出しにくい指標、DAFへの順応の理論的、臨床的意味などを検討する時期に来ていることが示唆される。

話し手の発声活動の自己調節は、はじめに述べたように、自己受容フィードバック、骨導聴覚フィードバック、および気導聴覚フィードバックの3通りのフィードバックによって行なわれている。Van-Riper & Irwin⁽²⁾によると、おとなはこの3種のフィードバックを発声の調節の手がかりにしているのに対して、こどもは主に聴覚的フィードバックを頼りにしているといふ。しかし、各発達段階において、それぞれ特定のフィードバックが大きい役割を果たすにしても、発声活動がうまくいくためには、それぞれのフィードバックがそれぞれの情報を調節の中核へ伝えるとともにそれらがうまく相互作用しあうことが重要であるのはいうまでもない。たとえば聾者であっても発声活動が可能であることは聴覚フィードバックが話すこと自体に不可欠ではないことを示すが、流暢性は著しく損われるし、聴覚が失われた人は発声に非常に不安を覚えることを考えると、両フィードバックが音声言語にとってともに重要であることがわかる。さらにもっと考えをすすめると、はじめにも触れたように、発声活動の調節は、特におとなにおいては、3種のフィードバックの時間的關係にも強く支えられているようである。というのは、自然的状態つまりNAFの下での3通りのフィードバックの速度は、自己受容性のそれが最も遅く、ついで、気導聴覚フィードバック、骨導聴覚フィードバックの順になっているが、人間の生活環境では、音響振動の伝導速度が極端にかわるほどの変化はあり得ないから、聴覚フィードバックがNAFの下では常に約0.001sec遅れていることを前提として、おとなは長い時間をかけて発声の調節のやり方を獲得してきた。つまり、これらのフィードバック間の時間的ズレに順応してきたと考えられるからである。このように調節の中核部分において聴覚フィードバックを貯蔵し、運動感覚のフィードバックがやってくるのを待つ機構があり、さらに両フィードバックの照合や、両フィードバックを話し手のことばのプラン（話す内容や、文字としてはいつてきた内容）と照合するような機制が自律的に働くことによって発声調節されていると考えられるのである。

DAFはおとなにおいて役割りが低い気導聴覚フィードバックのみを人為的に遅らせることであるから、DAFの下で発声か乱れることは上述の時間的關係の崩壊に伴う自己調節の崩壊であると考えることができる。ところで、発声の調節にとって重要なこの時間的關係は、時間的ずれがNAFのように常に安定していればよいのか、それとも3種のフィードバックの遅速の順序關係の時間的値をも含めた關係になければならないのかという疑問がここで起こってくる。これについては、もしただ時間關係の安定が発声活動の調節にとって重要であるのなら、人為的に一定時間聴覚フィードバックを遅らせた事態を長時間与えれば順応が起こるはずであるし、逆に、遅速の順序關係が決定因であるならば、いかに長時間DAFを与え続けようとの拡大され、順序關係がNAFとは全く異なる事態に対して順応は起こり得ないと考えられる。今回、3つの指標すべてにおける向上はあったものの大きな順応はなかったことから考えると、後者が重要だと考えた方がよいかももしれない。つまり、3種のフィードバックの順序關係は、本来はフィードバック信号が伝送され

る径路の物質的特性に規定されて生じたものではあるが、フィードバックされた情報と発声のそもそもの意図との照合のための生理的必然性に基づいて言語の獲得期を通して確立された、いわば照合処理に組み込まれたタイミングであって、これ以外の聴覚フィードバックは処理のタイミングを狂わしてしまうものと考えられなくはない。しかし、本報告では順応手続きの時間が、1回に約30分と短く、合計でも約2時間半にすぎないのに対して、上述の時間的ズレに対してひとは長い年月をかけて順応してきたことを考えると、順序関係が決定因かどうかをいうためには今回の手続きは不十分であることは否定できない。この順序関係とはいったい何であるかをいうためにはヘッドフォンのイヤマフから気導のNAFが漏れ入ることを防止するための技術上の問題の解決も必要であるし、0.2sec 以外の遅延時間を用いて、順応の傾向の差を調べる必要もある。そして何よりも、Stratonの逆転視野実験での手続きのように1日中DAF事態におくような操作を何日間か続けるようなことが必要であろう。

今回の結果によると、DAF事態への順応傾向は、調音の誤りに最も大きくみられた(Fig. 3参照)。指標によって相違があるのは何故か、調音の誤りという指標のみはかなり明白な順応の傾向がみられるのは何故か考えてみたい。これら3種の指標は発声の調節という同一の機構の別の側面に作用するDAFの影響を表わしている。つまり、DAFの下での音読速度の遅れは、聴覚フィードバックの0.001secの遅れによって発声速度を抑制的に調節している正常な状態での速度制御機能が、DAFという大きな時間的遅れによってさらに抑制的に妨害されることを意味する。また、発声強度の増大は、DAFという妨害的な音響刺激に負けまいとして声を張りあげていることであるから、発声強度の調節機能を一種の騒音としてDAFが混乱させていることを意味する。そして、調音の誤りとは、発話の流暢性が失われることであるから、DAFがこの流暢性を調節する機能を妨害することを意味する。

DAFによって混乱させられた指標のうち、DAFへの順応を割合はっきりと示すのは調音の誤りだけであることはこれらの3つの調節機能のうち、流暢性のそれがDAFの混乱効果への主体の抵抗を最も現わしやすい性質をもっていることを示すといえる。そしてこのことは、流暢性の崩壊が主体によって自覚されやすいことと関係が深いと思われる。逆に、速度調節、強度調節の機能は主体の努力よりも外部の刺激の影響が大きく、それは主体による自覚のされにくさに依存すると考えられる。したがって、発声速度にみられたわずかの向上は、DAFへの抵抗ではなく、調音の誤りに含まれる「引き伸ばし」などの減少の結果として現われた向上であるかもしれない。第1セッションから第2セッションにかけての、反復材料および新材料の発声強度のわずかの減少は、単に主体がDAFからのがれようとした意図の現われにすぎないかも知れない。

発話が非流暢になるのには情緒的不安の影響が強いといわれている。DAFに対する反応の中には、異常な事態へのおどろきや、不安といった情緒的反応が含まれているから、このような反応は、発声の調節機構の動作のタイミングを狂わせ、結果的には調音を誤らせる。しかし、DAFへの情緒的不安自体は、かなり早く消失、ないし弱められるものと考えられる。ところで、不安反応以外の情緒的反応も、発話の流暢性に関係する。たとえば、心的飽和であるとか、DAFの妨害的影響への抵抗的努力といった動機的側面は時間の経過につれて多様に変化しながら影響を与える。第1セッションの後半における調音の誤りの顕著な減少、あるいは、2日目以降における前半の該りを上回る後半の誤りなどの現象はこういう多様な情緒的反応の影響をうけているとも考えられる。

今回の実験では既述のように3種の材料を用いた。この材料によるDAFへの順応の違いについて言及すると、熟知されやすい反復音読材料(「ジャックと豆の木」)においては、第1セッションの前半から後半にかけて調音の誤りの急速な減少がみられ、順応傾向、ないし慣れがうかがえたが、

第2セッション以降には顕著な減少はみられなくなり、しかもどの日も前半よりも後半の方にやや多い誤りを示した。これに反して新材料(「ピーターパン」など)の調音の誤りにおいては、第2セッションの前半までは大きな変化はなく、第2セッションの後半に顕著な減少が見られ、その後は減少はなかった。反復材料よりも新材料の方が誤りの減少の目立つ時期が遅いことは、DAFの下で熟知しない材料を調音する難しさを反映していると思われる。しかし、どちらの材料も第3セッション以降進歩を示さないこと、および両材料間の誤り数に差がないことから、材料の熟知がDAFへの順応をそれほど助けるのではないことがわかる。これについては、熟知は、音読をしやすくする一方で、材料への興味喪失による心的飽和の原因にもなることが考えられる。しかし、フィードバック間の時間的関係の崩壊は材料の熟知では補い得ない程に発語にとって決定的であると考えた方がよいかもしれない。

ところで、この2材料と身辺の口述との間にははっきりとした差がみられ、DAFの下での身辺の口述は非常に困難な課題であることが示された。文章の音読のように発声活動を外的に視覚的に支える手がかりがある場合と、自ら発声のプランを立てて、思考しながら発声する言語過程とは異質な過程であり、このことがDAFの下でのパフォーマンスの低さと、DAFへの順応の困難さの原因となっているのではないだろうか。つまり、身辺の口述は、発声しながらその聴覚フィードバックによって発声内容および思考を確認していると考えられるので、DAFは発声の混乱を通して思考をも混乱させることによって、発声の混乱に拍車をかけていると考えられるのである。なお、数字の暗唱による順、逆唱は、視覚の手がかりはないものの、音読と比べてほとんど困難ではないことが報告されている(相沢⁽¹⁾)。これは思考、発声のプランを立てる必要がないからだと考えられる。なお、DAFの残効として、本実験では、所要時間において第1セッションのDAF解除後に短縮が見られ(10人中8人)、また発声強度においては、全体的にDAF解除後に強度が増加して残効がうかがわれた。DAFに順応すると発声の速度はDAFの開始期に比べて徐々に平常の速さにもどって行くはずで、その時にDAFが解除されれば、聴覚フィードバックはいわば加速されたことになり、その結果発声の速度が速まることになろう。所要時間の短縮はこのように解釈することもできよう。一方、発声強度はDAF開始時点で強まっていたのが順応によって平常と同じ方向へ弱められていたとすれば、DAF解除後のNAFの下では再び増大するのではないだろうか。結果はこのことを示しているように思われる。

発声の速度についてはTiffany & Hanley⁽²⁾の結果と同じ方向の残効が示唆された。しかし、第1セッションにおいてのみ残効がうかがわれて、他のセッションでは見られないことは、順応の程度や、順応の経過などをさらに検討しなければならないことを意味する。このことは発声強度における残効が後のセッションで強く示されていることを考え合わせると重要である。今回の実験は順応が完成した時点を明確にしていないうえ、その意味でも残効については問題を残している。また、残効が例えば速度を速める方向、強度を強める方向で現われるのか、それともその反対の方向なのかを検討する必要もある。言語臨床へのDAFの応用を考える場合、特に方向の問題は重要であると思われる。

文 献

- (1) 相沢 宏 1970 遅延側音効果に関する研究, 日本耳鼻咽喉科学会誌, 73, 288-296.
- (2) 青木剛士 1974 遅延聴覚フィードバックと吃音, 教育心理学研究, 22, 186-191.
- (3) Atkinson, C. J. 1953 Adaptation to delayed side-tone. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 18, 386-391.

- (4) Black, J. W. 1950 The effect of room characteristics upon vocal intensity and rate. *J. A. S. A.*, 21, 174—176.
- (5) Black, J. W. 1951 The effects of delayed side-tone upon vocal rate and intensity. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 16, 56—60.
- (6) Black, J. W. 1955 The persistence of the effects of delayed side-tone. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 20, 65—68.
- (7) 遠藤 真 1972 吃音 祐宗, 春木, 小林編「行動療法入門」第2章, 2 川島書店
- (8) Fairbanks, G, 1955 Selective vocal effects of delayed auditory feedback. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 20, 333—345.
- (9) Pronko, N. H. & Kenyon, G. Y. 1959 Meprobamate and laboratory induced anxiety. *Psychological Report*. 5, 217—238.
- (10) Soderberg, G. A. 1968 Delayed auditory feedback and stuttering. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 33, 260—267.
- (11) Tiffany W. R. & Hanley, ClaireN. 1956 Adaptation to delayed sidetone. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 21, 164—172.
- (12) Zalosh, Susan, & Salzman, L. F. 1965 After effects. of delayed auditory feedback. *Perceptual and Motor Skills*, 20, 817—823.

(本学講師・函館分校)