

# 低周波電流刺激による吃音発生抑制作用

著者	能登谷 晶子
著者別表示	Notoya Masako
雑誌名	平成10(1998)年度科学研究費補助金 基盤研究(C) 研究成果報告書
巻	1996-1998
ページ	16p.
発行年	1999-05-01
URL	<a href="http://doi.org/10.24517/00034860">http://doi.org/10.24517/00034860</a>



---

# 低周波電流刺激による吃音発生抑制作用

---

(研究課題番号 08671957)

平成8年度～10年度文部省科学研究費補助金

(基盤研究 (C) (2))

研究成果報告書

平成11年5月

研究代表者 能登谷晶子

金沢大学医学部耳鼻咽喉科学教室

# 低周波電流刺激による吃音発生抑制作用

(研究課題番号 08671957)

平成8年度～10年度文部省科学研究費補助金

(基盤研究 (C) (2))

研究成果報告書

平成11年5月

## 目 次

はじめに	－研究目的と研究成果について－
研究組織	
研究経費	
研究発表	
研究成果	

## はじめに

－ 研究目的と研究成果について －

研究代表者 能登谷晶子  
(金沢大学医学部耳鼻咽喉科学教室)

音声言語障害の研究領域の中でもとくに世界的にも古くから関心が持たれているのは吃音である。しかし、現在のところ吃音の根本的な治療法は未だ発見されていない。最近では、内視鏡的観察で吃音時における声門閉鎖や開大の異常が認められた報告がなされるなど、吃音の末梢器官機能の異常が指摘されている。

われわれはこれまで末梢レベルにおける吃音の発現抑制に関する研究を行い、以下の結果を得てきた。喉頭摘出患者が用いる電気喉頭を吃音者が使用すると、吃音症状が軽減、消失することを見出し、吃音症状発生時における声帯レベルの異常を推測した(鈴木ら、1978)。また、声帯レベルでの機能異常は反回神経が支配する声門開大筋と閉鎖筋の機能異常と推測し、これらの機能を減弱すれば、吃音症状が減少すると考え、反回神経をキリコウでブロックした結果、吃音症状の軽減が見られた(鈴木ら、1979)。

以上の結果より、末梢における吃音症状発生の主体は、声帯レベルでの機能異常によるものである可能性が強いことが推測された。

近年の吃音に関する治療法は、欧米のみならず我が国においても、より滑らかに吃れるように徐々に行動を修正していくという行動療法的アプローチが主流である。行動療法的アプローチは長期間の継続が必要であり、短期間で目立った改善が認められないことが多いので、吃音者の心理的満足が十分得られない場合がある。一方、医学的治療アプローチは現在のところほとんど見当たらない。

低周波電流刺激療法は、理学診療分野では末梢神経の伝導抑制作用を示し、その作用を利用して消炎・鎮痛療法があることは広く認められているところである。低周波による神経刺激実験で 50Hz 以上の電流は鎮痙的作用があり、一方、50Hz 以下の低周波の電流には運動神経を興奮させる作用があることはすでに報告されている(室田より引

用)。われわれは 50Hz 以上の低周波電流が吃音症状の発生の抑制に関与するのではないかと推測し、反回神経刺激実験を計画した。低周波は声帯に物理的な刺激を加えるが、声帯の器質的変化を惹起させることなく繰り返し利用可能であるので、吃音者が吃音を予測した時に電流を刺激することにより吃音症状軽減の効果が期待できると考えた。

3 年間で、吃音発生の抑制に関する低周波電流の強さの程度の決定と個人差、および吃音軽減を他の方法との比較検討を吃音症状の頻度、随伴症状から分析した。

本研究による治療法は、世界中でこれまで行われてきた心理的アプローチや、薬剤によるアプローチではなく、低周波電流刺激を加えることによる吃音症状発生の抑制効果の有無を検討する点で、全く新たな視点に立った方法である。

研究のはじめに、干渉低周波電気刺激装置（日本メディックス社製 SD-5001）を購入し、本刺激装置を用いての設定基準の検討を行った。従来、本装置の導子は肩や腰などの比較的広い部分に使用されており、吸着導子が主流である。そこで、まず吸着導子の選択を行った。ジェルコート電極に変更したことで頸部への装着が容易になったが、粘着力の点でさらに改良が必要である。

次に、電流刺激の周波数の設定を検討した。周波数の設定は電気刺激実験にとって重要である。対象者にたいして痛みをあまり感ぜずにしかも神経伝導を抑制する周波数の特定が必要であった。今回はとりあえず先行研究の 50Hz 以上の電流刺激が神経伝導を抑制するという従来の研究結果を採用して、50-60Hz の干渉低周波電流に限定して喉頭への電気刺激を行い、吃音症状減少効果の有無をビデオ録音とビデオで録画したものを再生して評価した。

さらに、喉頭へ電気刺激することにより吃音症状が減少した場合に、distraction による吃音症状減少とも考えられるので、distraction 課題を行いながらの場合との比較検討も行った。

## 研究組織

研究代表者

能登谷晶子（金沢大学医学部助手・耳鼻咽喉科学）

研究分担者

古川 亙（金沢大学医学部教授・耳鼻咽喉科学）

## 研究経費

平成 8年度	1,600 千円
平成 9年度	400 千円
平成10年度	300 千円
計	2,300 千円

## 研究発表

### 1) 口頭発表

低周波電流刺激による吃音症状の抑制

能登谷晶子 古川 侑  
(金沢大学医学部耳鼻咽喉科)  
第14回日本言語療法学会・総会  
(1998年6月20, 21日 岡山)



## 研究成果

### 1. はじめに

本研究は、吃音発生時の声門レベルの異常に焦点をあて、低周波干渉電流が吃音発生の抑制に関与するかを検討することを目的としている。

干渉波治療は、理学療法分野では広く行われている。その原理は、周波数の異なる中周波電流を用い、生体表面上で直交するように電極を設置、通電することで体内で2つの交差する電流間に低周波電流(干渉電流)が発生し、この低周波が深層組織を刺激することを利用して、50-100Hzの律動波電流には鎮静、鎮痙的な作用があるが、50Hz以下の律動波は刺激的に働いて運動神経を興奮させるという。このようにして発生した低周波電流は、声帯に物理的な刺激を加えるが、声帯の器質的な変化を惹起させることなく、繰り返し利用可能であるので、吃音者が吃音を予測したときに電流を刺激することにより、吃音症状軽減効果が期待できる。

### 2. 方法

#### 1) 低周波電流刺激装置について

低周波電流刺激装置は日本メイックス社製 SD-5001 を用いた。付属している吸着導子は頸部に装着するには大きすぎたので、最小の 1.5cm の吸引導子を作成したが、十分に装着できなかつたので、ジェルロード電極に変更し、装着が容易になった。しかし、粘着性の点でさらに改良の余地がある。

#### 2) 頸部への電流刺激方法について

星状神経節ブロック施行時の要領で、鎖骨上2横指上で第6頸椎の奥を目指して症例の頸部の前後から電極を装着し、文章音読時に 50-60Hz で 5-10mA の電流を流した。

#### 3) 実験プログラム

電流を流すタイミングは、症例が文章を音読している際に各文節毎に電流刺激装置を作動しているものが電流を流した。喉頭への電

流刺激が吃音症状を抑制しているか否かを検討するために、上肢に電極を装着した状態で文章音読をした場合との比較を行った。さらに、喉頭への電流刺激が distraction の役目を果たしていることも予想されるので、いくつかの distraction 課題を行いながらの文章音読時の吃音症状出現頻度やその内容を検討した。

#### 4) 評価方法

評価は ST 歴 5 年以上のもの 2 名が行った。2 名の評価一致度は約 90% であった。吃音症状や随伴症状の記載方法は、日本音声言語医学会の吃音検査法小委員会試案(1)を参考にした。

#### 5) 対象

対象は平成 8 年～10 年度にかけて金沢大学医学部附属病院耳鼻咽喉科言語外来に来科した成人吃音患者の中から本研究の目的や方法について説明し同意を頂いた方とした。

平成 8 年から 10 年の 3 年間に当科を受診した成人吃音者の統計は、平成 8 年は 3 名、平成 9 年は 3 名、平成 10 年は 2 名で各々新患総数の約 0.5% にすぎず、成人吃音患者の医療ばなれが明白であった。

了解が得られた 3 例の既往歴・現病歴は以下のとおりである。

症例 1 (IT) 初診時 22 歳の男性で、両手利き、大学生である。母親と従兄弟に吃音者がいる。発吃 4 歳頃。小学生時代にことばの教室で吃音の矯正訓練を受けたことがあるが、改善しなかったという。当科初診時の吃音症状は、Block 中心の吃音を認め、合わせて随伴症状も著明に認められた。随伴症状は全身に現われ、あえぎ、開口、口唇・顎の開閉、鼻孔にさわる、瞬き、首を前後に振る、頸部の著しい硬直などであった。心理検査 CMI では領域Ⅳで神経症に属していた。吃音の進展段階は第 4 層と考えられた。初診時に行った文章音読では、一貫性 68.4%、適応性 5%であった。

症例 2 (HY) 初診時 22 歳の男性で、右利き、大学生である。家族に吃音者はいない。発吃は 3 歳頃である(母親からの情報による)。初診時の吃音症状は、音・音節の繰り返し、いいよどみ、音の引き伸ばしなどが主で、随伴症状も認めた。随伴症状は、頸部の緊張、目を閉じる、四肢の硬直などであった。初診時の文章音読では、一貫性 90%、適応性 33.3%であった。また、心理

検査 CMI では領域 II に属しており、神経症傾向はあった。吃音の進展段階は第 4 層と考えられた。

症例 3 (HJ) 初診時 21 歳の男性で、右利き、大学生である。家族に吃音者はいない。発吃は幼児期で正確な年齢は不明である。初診時の吃音症状はいいよどみ、音の繰り返しが中心で、時に助走や緊張性ふるえなどがあった。他の 2 例のように随伴症状はなかった。初診時の文章の音読では、一貫性 40%、適応性 75%であった。心理検査 CMI では領域 I であったが、吃音に対する心理的な面の問題も大きく、進展段階は第 4 層と判定した。

3 例とも学生であり、就職活動の面接時に吃音であることが障害となり、当科を受診する動機になっている。小児期や成人してからも吃音矯正歴があり、中にはすでに数十万円も投じている例もあった。今回のまとめは主として症例 1 の吃音症状について行った。その理由は以下のとおりである。

症例 2 の場合は吸引導子を使用していた関係上、文章の音読の際に電極がはずれやすく、実験操作上の不備という点今回の報告から除外した。また、症例 3 は吃音症状がいいよどみを中心としており、随伴症状もほとんど見られなかったために、上肢や喉頭に電極を装着しての変化がビデオやヘッドテプの再生で捕らえられなかったので、これについても除外した。

### 3. 結果

#### 1) 通常の状態での音読時の吃音症状出現率

症例 1 について、まず 160 語からなる文章の音読を 5 回行い、吃音症状を評価した。その結果、図 1 に示すように 5 回繰り返しても吃音症状出現の頻度は減少せず、すなわち、慣れの現象がみられなかったため、以後の喉頭への電流刺激実験に際しても文章音読課題を用いることにした。また、通常の状態での課題別吃音症状は、1 回のみでの評価であるが、図 2 に示したように、単語や文音読時よりもさらに意図的な発話である呼称や自発話時に吃音頻度が高かった。

#### 2) 喉頭に電流を刺激した場合の吃音症状

喉頭へ電流を刺激した場合の吃音症状発現への影響について検討するために、通常音読と上肢に電極を装着して音読した場合とで比較した。実験は日時を替えて 2 回行った。その結果、図

3に示すように、通常の音読と上肢に電極を装着して音読した場合では、吃音症状出現に差はなかったが、喉頭へ電気刺激時には他の2つの課題時よりも吃音症状が減少した。また、その際、患者は「喉頭がしびれるようで話しやすい」と述べた。さらに、喉頭に電極を装着したのみで文を音読してもらったが、通常の文章音読と大差なかった。

### 3) distraction 課題との比較

喉頭へ電気刺激した際に吃音症状が減少したとしても、電気刺激が distraction 効果の役目を果たしていることも考えられるので、高次神経機能障害の領域でしばしば用いられる注意機能検査課題の一部を利用して、注意検査をさせながら文章音読を行い、その際の吃音症状出現頻度と、吃音症状の内容について検討した。

課題は、①三角を書きながら文章音読、②無意味文字の羅列群から「か」という文字の抹消課題をやりながら文章音読、③系列数字を書きながら文章音読（この課題は注意検査課題には入っていない）、④各行毎に抹消する数字が変わる数字抹消課題 (perceptual speed)、⑤ランダムに配列された数字の系列を順につなぐ課題(trail making A)を用いた。また、対照として通常の文章音読も施行した。

その結果、三角を書きながらや、文字の抹消課題、系列的に数字を書きながら文章を音読する課題では、課題そのものが自動的であるためか、症例の吃音症状発現に関して distraction 効果は少なかった(図4)。これら3課題の吃音発現頻度は通常の状態では文章を音読した場合とほとんど変わらなかった。

一方、課題を遂行するにあたってより注意が必要な perceptual speed や trail making A 課題では通常の音読時(41%)における吃音症状発現頻度の約 2/5(19/41%)から 2/3(27/41%)に減少していた。

吃音症状の内容についても、distraction 効果が少なかった3課題では通常の音読時と同様に阻止や異常呼吸などの著しい吃音症状が出現した(図5~8)。吃音症状が減少した perceptual speed (図9) や trail making A の課題のうち、最も吃音症状が減少した trail making A では、阻止や異常呼吸の発現に減少がみられ、とぎれや間、音の繰り返しが多くなっていた(図10)。

#### 4) 他の吃音症状減少をもたらす方法

鈴木らがすでに報告している電気喉頭を使用して文章の音読を行った場合に3症例ともにまったく吃音症状が出なかった。しかし、患者さんのいずれも機械音であること、単調な音であることを理由に日常生活中に使用することを望まなかった。

また、*メロム*にあわせて1音/1秒、1音/2秒などのゆっくりとしたスピードで文章音読時にも吃音症状はほとんど出現しなかった。しかし、この方法についても患者さんのニーズは少なかった。

#### 4. 考察

本研究の対象とした症例は、通常の文章音読の際に回数が増えても慣れによる吃音症状減少効果はなく、著しい音節の阻止、異常呼吸、音・音節の繰り返しに加え、上体を前後にゆらしたり、頸部を硬直させたりなどの随伴症状が著明であった。一方、喉頭に電極を装着して電流を流した時には、吃音症状は減少し、さらに随伴症状も出現するが緊張は少なくなった。これは、上肢に電極を装着したり、頸部に電極のみを装着して電流を流さなかったときには認められなかった。

以上より、喉頭に低周波電流を流すことにより吃音症状の発生を減少させる可能性が示唆された。しかし、電流を流すことによって“気をそらす”(distraction)効果も考えられるので、他の distraction 課題を行いながら文章の音読を行い、その際の吃音症状を分析した結果、distraction 効果が比較的高いと考えた課題(trail making 課題や perceptual speed)では吃音症状の発生頻度が低かった。通常音読 41% に比して trail making では 19%と 46%(19/41)の減少であり、perceptual speed では 27%の頻度で、約 66%(27/41)に減少していた。一方、喉頭に電流を流した場合には、通常の文章音読と比べて 26.5(9/34)~48(11/23)%に吃音症状の発現頻度が減少しており、distraction 課題よりさらに減少した。それに加え、喉頭に電流を流した際には、症例自身、喉頭がしびれたようで楽に息ができて話しやすいと述べたことや、随伴症状の強さも弱まる現象が見られたことから、喉頭に低周波電流をながすことは、吃音者の発話において、単なる distraction 効果以上の影響があると考えられる。

しかし、症例数が少ないことや、随伴症状の減少度の評価が十分でなかったことが問題として残っているのでさらに検討が必要である。症例 1 では、吃音症状自体がさらに激減した *メロム* にあわせて音読す

る方法やできるだけゆっくり話す方法よりも喉頭へ電流刺激をしながら話すことを希望し、今後は機械の小型化などについても研究を進めたい。

## 5. 今後の課題

成人吃音者は進展段階が最も重症の第4層に達していることがほとんどであるので、困難な場面の回避や、困難な音への回避がなされ他者からは症状がつかめにくい場合もある。一方で、心理的な問題が大きくなるといえる。今回実験に参加して頂いた患者さんは吃音症状のみならず随伴症状も著明で、低周波電気刺激実験の効果はみられたが、Block や随伴症状が著しくない症例に対しては、効果の判定が困難であった。その場合に心理面での評価が重要となるので、今後は低周波電流刺激時の吃音軽減効果の有無を、ビデオによる症状評価のみならず、心理面の評価も並行していく必要性を痛感した。

## 6. 結論

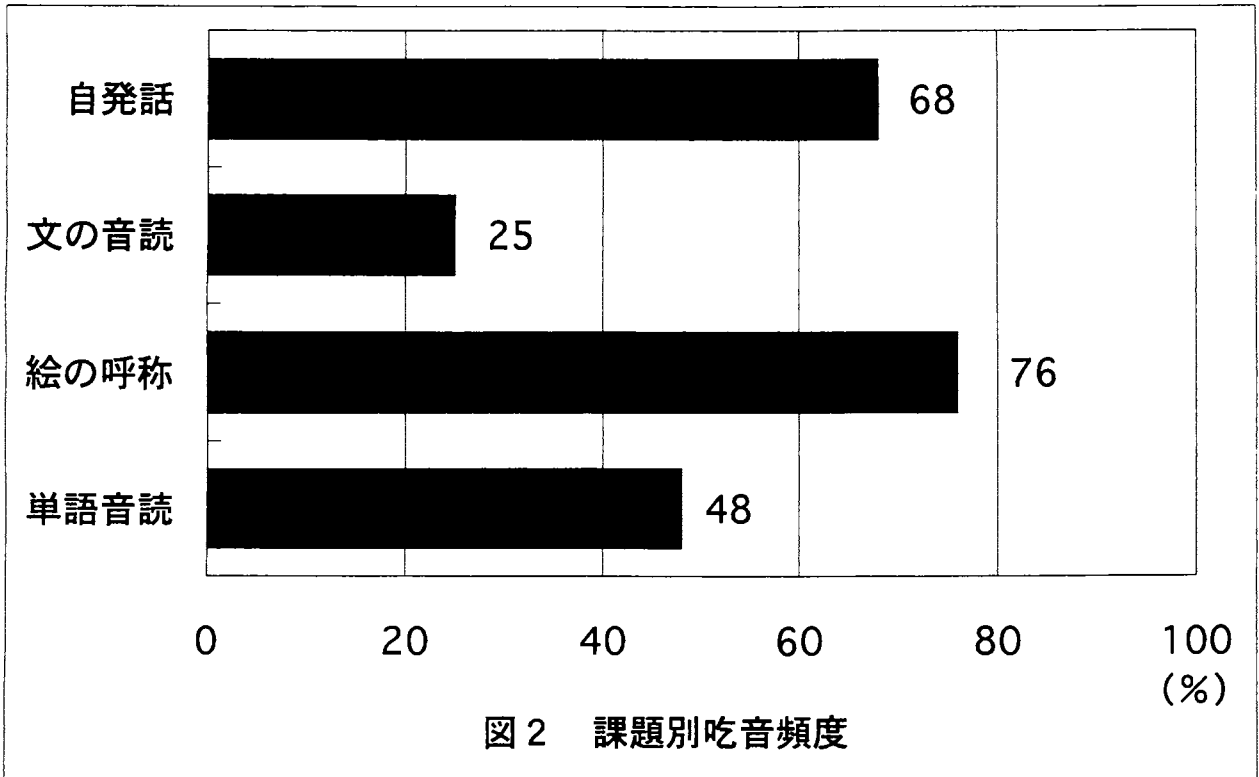
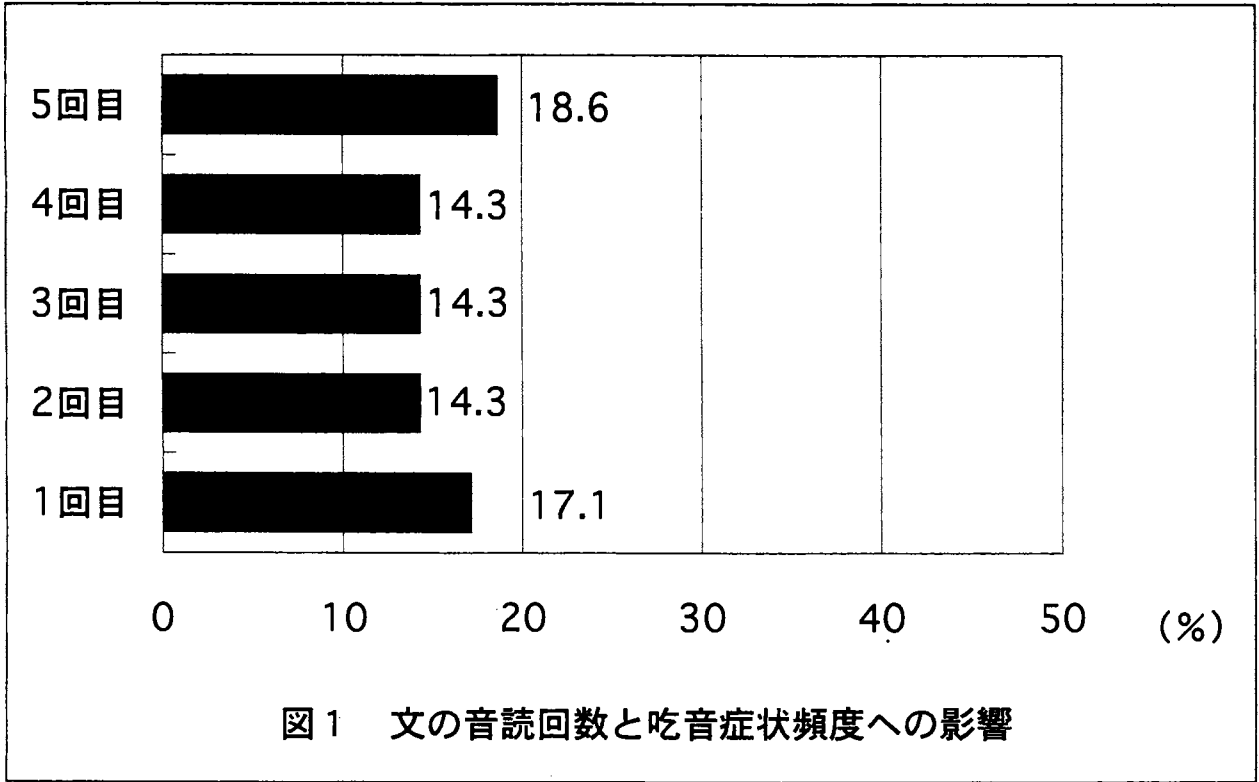
以上、成人吃音者の喉頭に低周波電流刺激を行い、文章音読の際の吃音症状発生頻度について検討した結果、低周波電流刺激が吃音発生頻度の減少に影響を与えていることが示唆された。

## 7. 文献

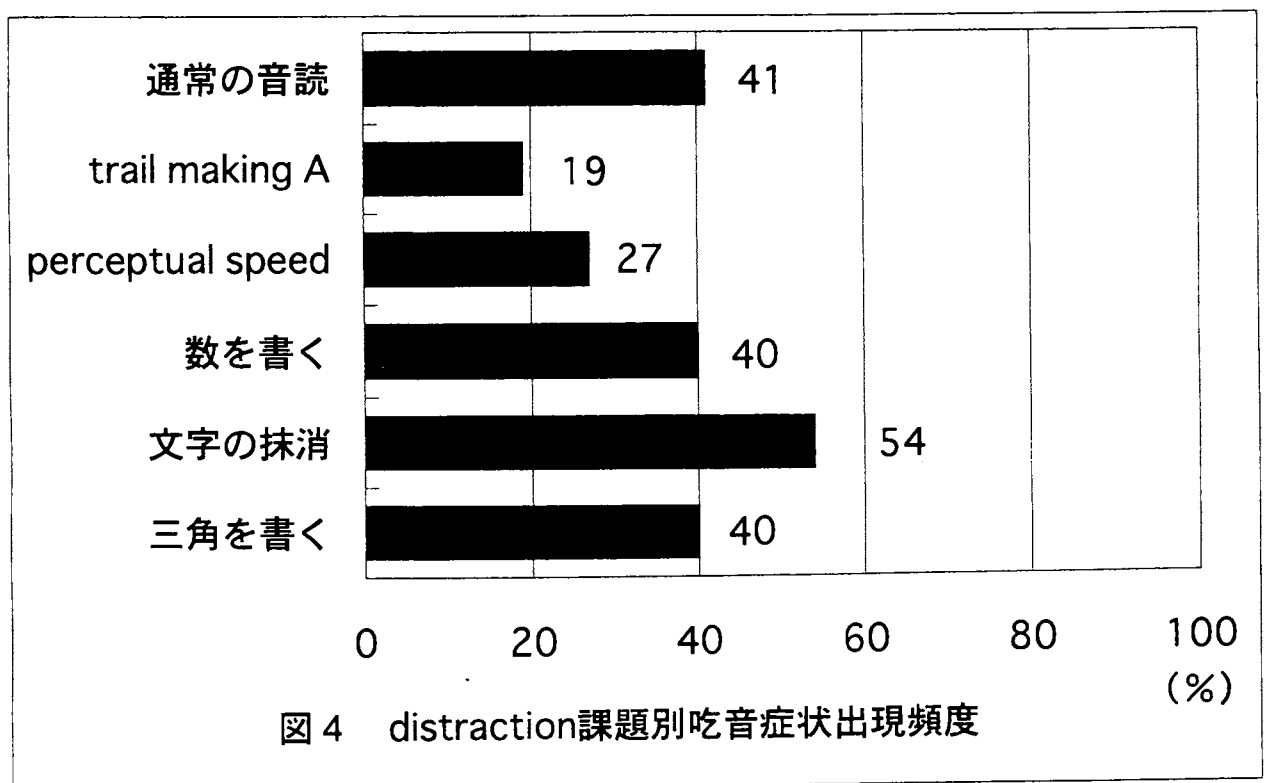
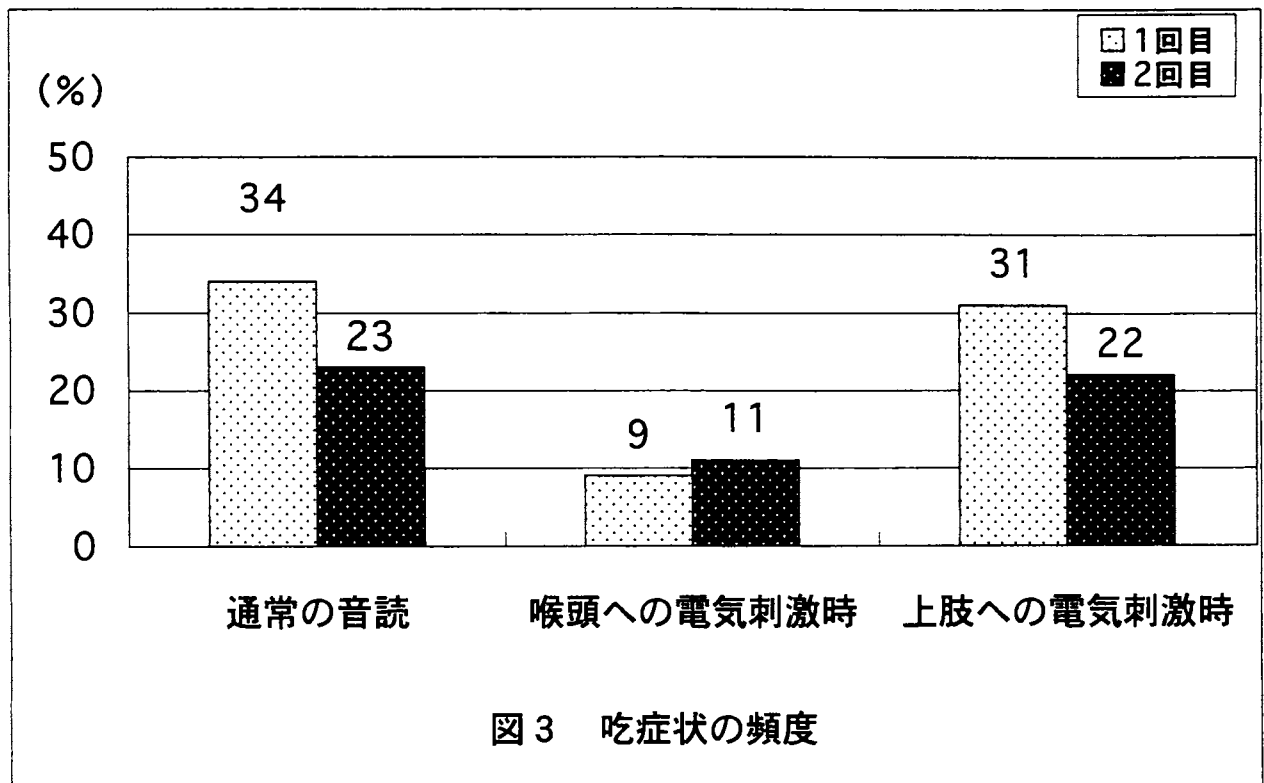
- 1) 青木幹昌：理学療法機器 5. 干渉波刺激装置. 理学療法、10(2);155-164,1993.
- 2) 日本言語療法士協会編:言語聴覚療法-臨床マニュアル-(吃音). 協同医書出版、1995;316-331.
- 3) 鈴木重忠 能登谷晶子 中島美喜子 他：発声障害における電気喉頭の試用. 音声言語医学、19(1);18-19,1978.
- 4) 鈴木重忠 能登谷晶子 中島美喜子 他：反回神経ブロックによる吃行動の変化. 音声言語医学、20(1);67,1979.
- 5) 大山勝 勝田兼司 大野聖 他：生体内電気刺激装置－反回神経への応用に関する基礎的実験－. 音声言語医学、20(1);55,1979.
- 6) 室田景久：干渉電流刺激法－その他の電気刺激法 1 non-invasive 法－. 150-155,1993.

## 謝辞

本研究にあたり吃音研究の専門的な立場から貴重なご助言をいただきました森山晴之先生（国立リハビリテーションセンター学院）と都築澄夫先生（名古屋聴能言語学院）に、また、低周波電流刺激装置に関する専門的知識をご提供頂きました鈴木光則氏（元日本メイトックス社、現、光ベルコム社）に深謝致します。あわせて、ビデオの録画ならびにビデオ解析にご協力頂いた当教室の室野亜希子氏にも感謝いたします。







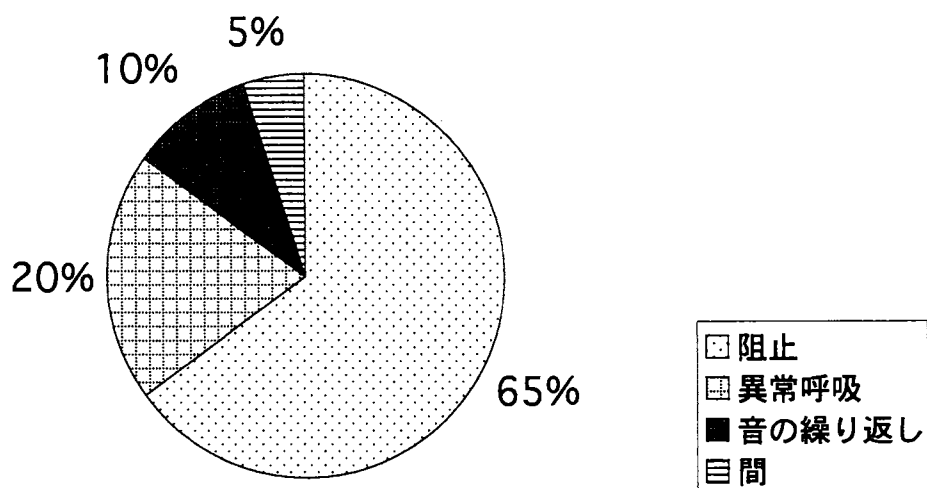


図5 通常の音読時に出現した吃音症状の内訳

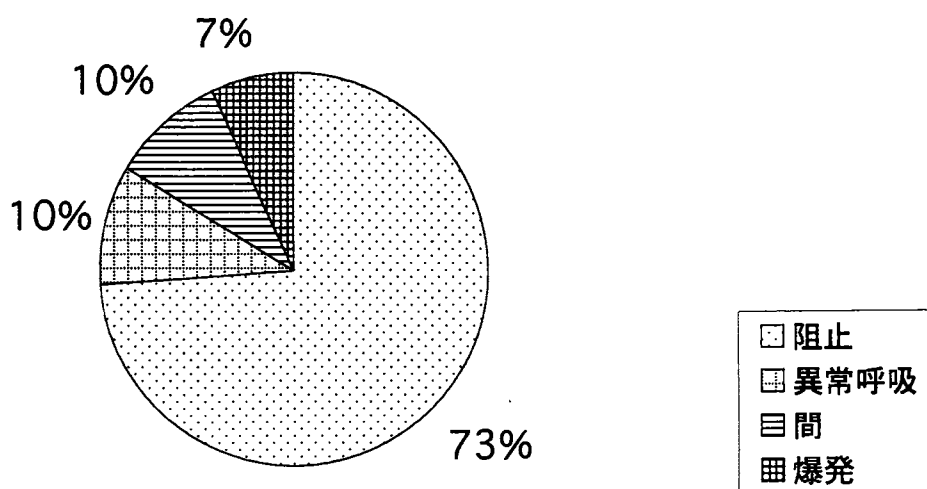


図6 三角を書く時に出現した吃音症状の内訳

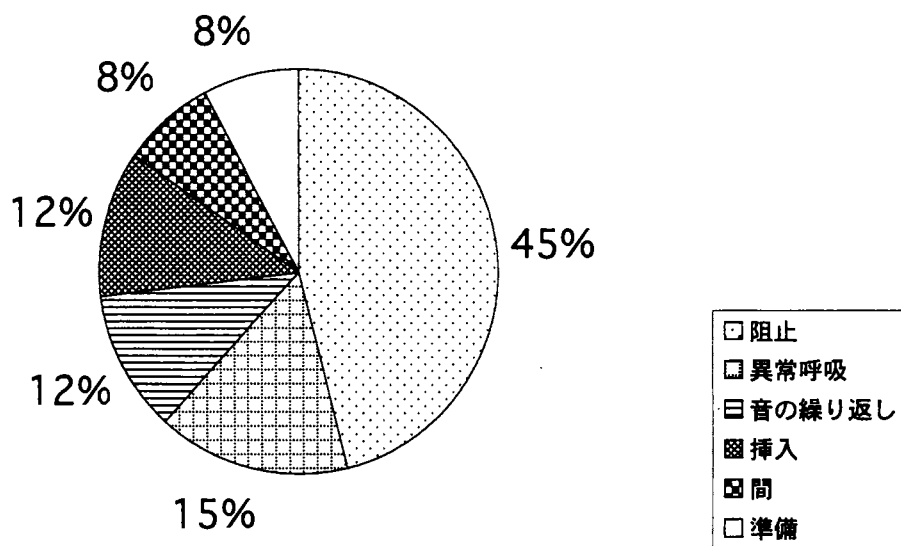


図7 文字抹消時に出現した吃音症状の内訳

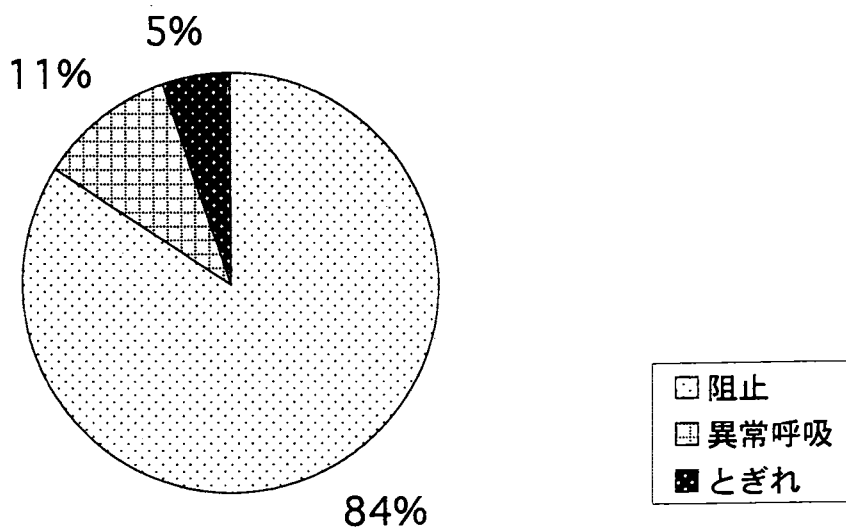


図8 数を書く時に出現した吃音症状の内訳

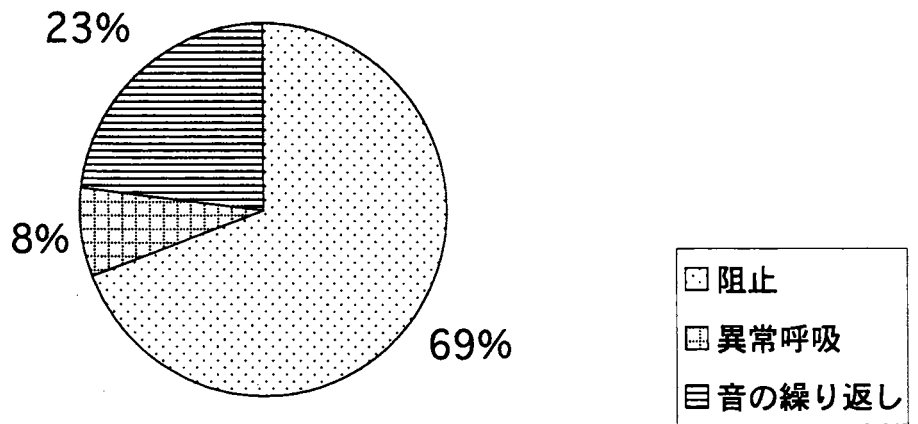


図 9 perceptual speed時に出現した吃音症状の内訳

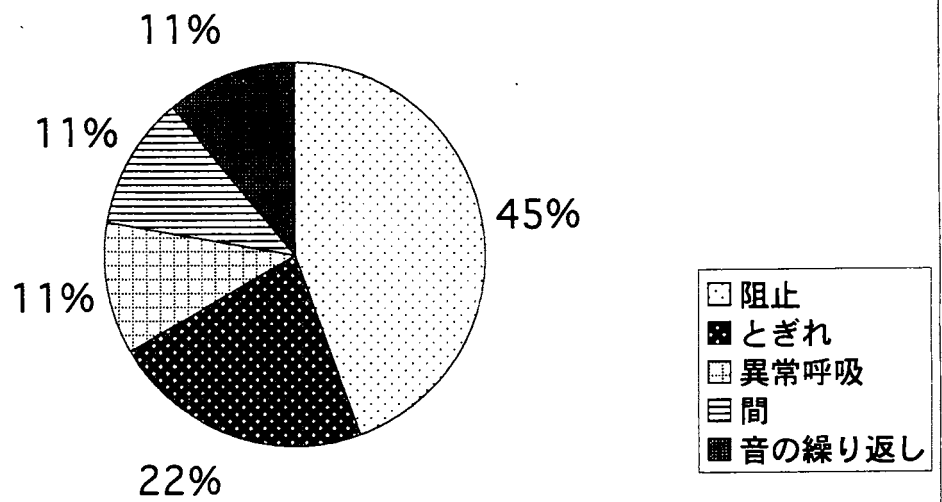


図 1 0 trail making A時に出現した吃音症状の内訳