

厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患等克服研究事業（難治性疾患克服研究事業））  
分担研究報告書

痙攣性発声障害と過緊張性発声障害の鑑別診断のための  
舌交互反復運動の生理学的検証

研究分担者 城本 修 県立広島大学保健福祉学部コミュニケーション障害学科教授

研究要旨

痙攣性発声障害か過緊張性発声障害であるかの鑑別診断は、病歴や音声所見および喉頭所見を総合的に判断して診断するが、実際には判断に迷う症例が多い。本研究では、過緊張性発声障害患者に多く認められる外喉頭筋の筋緊張に着目し、その生理的指標として舌交互反復運動を生理学的に検討し、健常者と比較した。精神的ストレスの指標には STCL (Stress Tolerance Check List) (ストレス耐性チェックリスト) を用い、身体の生理的緊張の指標には脈波計を用い、外喉頭筋の筋緊張の計測には舌骨上筋の表面筋電図を用い、母音発声、発声を伴う舌交互反復運動と発声を伴わない舌交互反復運動の筋活動を計測した。その結果、舌骨上筋の表面筋電図では、母音発声時の舌交互反復運動の舌骨上筋の筋活動には過緊張性発声障害患者群と健常者群で差がないものの、過緊張性発声障害患者では、健常者と比較して舌の左右反復運動時に発声の有無により筋緊張に差があることが示された。さらに、舌交互反復運動の反復回数では、過緊張性発声障害患者において反復回数が少なくなることから、反復運動回数が鑑別に有用であることが示唆された。

A. はじめに

先行研究によれば、緊張や不安により自律神経システムが発声時の外喉頭筋に影響し、持続的な不安や緊張が過緊張性発声障害を引き起こすとされている (1,2)。一方、痙攣性発声障害は喉頭に限局された喉頭ジストニアと定義されるが、音声所見や喉頭所見は両者に共通する部分が多い。痙攣性発声障害か過緊張性発声障害であるかの鑑別診断は、病歴や音声所見および喉頭所見を総合的に判断して診断されるが、実際には判断に迷う症例が多い。本研究では、過緊張性発声障害患者に多く認められる外喉頭筋の筋緊張に着目し、そ

の生理的指標として舌交互反復運動を検討し、健常者と比較し鑑別有用性について検証した。

B. 方法

1) 研究協力者

文書にて同意を得た本学に所属する 1~4 年生の健常成人男性 5 名 (平均年齢  $20 \pm 1.2$  歳)、健常女性 8 名 (平均年齢  $23 \pm 8.1$  歳)、本学クリニックに通院している男性発声障害患者 2 名 (平均年齢  $31.5 \pm 7.8$  歳)、女性発声障害患者 4 名 (平均年齢  $31.3 \pm 7$  歳)。

2) 発声障害患者の基本情報

男性：

- 38 歳:過緊張性発声障害，  
両側声帯溝症，嚔声度 G3  
27 歳:過緊張性発声障害，他院より  
痙攣性発声障害疑いで紹介，  
片側声帯溝症，嚔声度 G3

女性：

- 35 歳:過緊張性発声障害，  
片側声帯溝症，嚔声度 G1  
25 歳:過緊張性発声障害，他院より  
痙攣性発声障害疑いで紹介，  
嚔声度 G1  
26 歳:過緊張性発声障害，他院より  
痙攣性発声障害疑いで紹介，嚔声  
度 G1  
40 歳:過緊張性発声障害，痙攣性発声  
障害疑いで他院より紹介，  
嚔声度 G3

3 ) 使用機器

表面筋電図：電極(Ambu Blue Sensor M-00-S/25)，アルコール綿，解析ソフト(Power Lab7.0)

脈波計：加速度脈波測定システム(アルテット，形式：PDU-M100)

ビデオカメラ：デジタルビデオカメラレコーダー(型名：HDR-CX590V)

4 ) 手続き

課題前：

研究協力者を，ビデオカメラの前に用意した椅子に座らせ，心理アセスメント STCL へ記入させた

課題の説明

表面筋電図の貼付



図 1 . 表面筋電図貼付の様子

貼付前に，アルコール綿で皮膚を清拭し，上写真のように基準電極を左耳垂に装着し，舌骨上筋群としてオトガイ舌骨筋付近と舌骨下筋群として胸骨舌骨筋付近の左右 2 ヲ所に装着した．

また，舌交互反復運動課題で反復運動回数を計測するために，両口角に赤のポイントシールを貼り，ビデオカメラにて録画し運動回数を計測した．

舌骨上筋群の最大平均値の計測

「舌を口の天井に思いきりつけてください」と指示を出し，舌骨上筋群の最大筋力を計測した．最大筋力で約 6 秒間保持させ，その後 1 分間休憩を採り，計 3 回繰り返し，最大筋力の平均値を求めた．

課題：

課題（脈波 1 分間計測）→2 分休憩（脈波 1 分間計測）これを計 5 回繰り返した．

5 母音発声

実験者が別室から，口頭で指示を出した後，  
/a:/, /i:/, /u:/, /e:/, /o:/ の順で約 3 秒間発声させた．

## 舌交互反復運動

反復運動は 4 タイプに分類し、それぞれ約 10 秒間施行させた。

- ・左右交互反復運動（発声有）
- ・左右交互反復運動（発声無）
- ・前後交互反復運動（発声有）
- ・前後交互反復運動（発声無）

5 母音発声，舌の前後反復運動（発声有・無），舌の左右反復運動（発声有・無）の計 5 課題は，脈波 1 分間計測の間に実験者がランダムに口頭で指示を出し施行させた。

## 5) 結果の処理

【筋電図】オトガイ舌骨筋（舌骨上筋群）と胸骨舌骨筋（舌骨下筋群）の表面筋電図を Power Lab7.0 で波形の平均振幅を求めた。計算式： $\{(各課題の上筋値)/(上筋の最大平均)\} * 100$  を用いて，舌骨上筋群の最大随意収縮時筋活動量に対する割合で示す 100%MVC とした。

### 【測定値】

母音：1 秒間。

舌反復運動課題：発声ありの場合は音声開始 1 秒後からの 5 秒間，発声なしの場合は舌骨上筋群・舌骨下筋群の両方が活動開始した 1 秒後からの 5 秒間を抽出した。

舌反復運動回数：前後反復運動では，口唇よりも前方まで突出しているもの，口腔内まで戻っているもの，左右反復運動では口角に舌が付いているものをそれぞれ 1 回として数え，1 秒率として算出した。

## C. 結果

### 【脈波：LF/HF 値】

課題の繰り返しによる主効果には有意傾向が認められた $[F(4,75) = 2.492, p=0.0525]$ が，下位検定では特定の繰り返し測定間での有意差は認められなかった。

### 【ストレス耐性度チェックリスト STCL】

ストレス耐性度得点において，群による主効果がみられたため $[F(3,56)=3.397, p<0.05]$ ，下位検定を行った結果，健常女性と患者男性において 5%水準で有意差がみられた。しかし，心理アセスメント判定基準では，すべての群においてストレス耐性は中等度以上とされ，ストレスへの耐性は標準であるとみなされた。

### 【母音発声時の舌骨上筋の筋活動】

母音発声時の舌骨上筋の筋緊張には，各群間に有意差はみられなかった $[F(3,56) = 1.323, p=0.2876]$ 。

### 【舌骨上筋の筋活動】

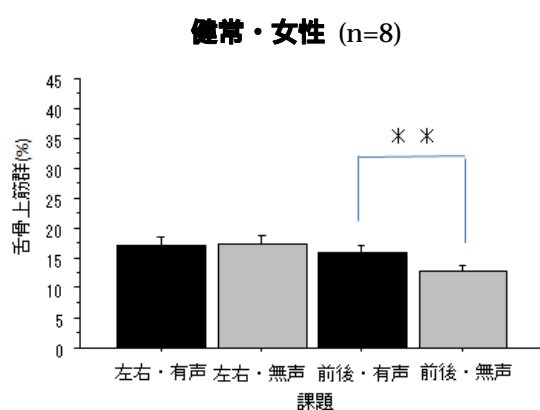
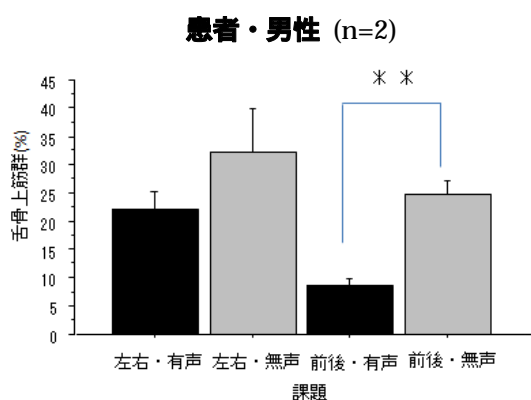
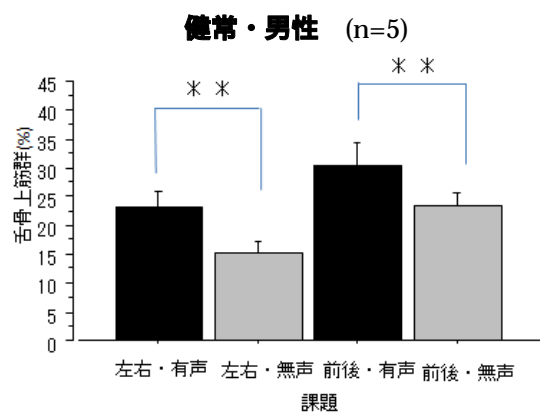
健常群と患者群を比較した結果，発声を伴う左右反復運動では群による主効果は認められなかった $[F(1,18)=0.018, p=0.8934]$ 。しかし，発声を伴わない左右反復運動では，群による主効果が認められ $[F(1,18)=12.472, p<0.01]$ ，下位検定を行った結果，患者群のほうが健常群に比べ有意に筋緊張が高かった。

また，発声を伴う前後反復運動では群による主効果が認められたが $[F(1,18)=5.831, p<0.05]$ ，下位検定を行った結果，健常群と患者群に有意な差は認められなかった。

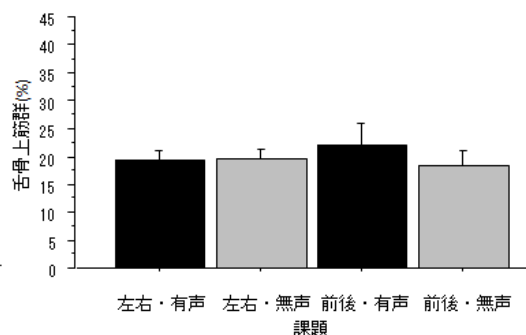
発声を伴わない前後反復運動では，群によ

る主効果は認められなかった[F(1,18)= 2.456, p=1.206] .

各群内の課題による筋緊張の違いを図 2 に示す .



**患者・女性 (n=4)**



**図 2 . 舌交互反復運動における**

**舌骨上筋群の筋活動量 \*\* p<0.01**

縦軸は舌骨上筋群の筋活動量を%で示し、

横軸は各課題内容を示している .

**【反復運動回数】**

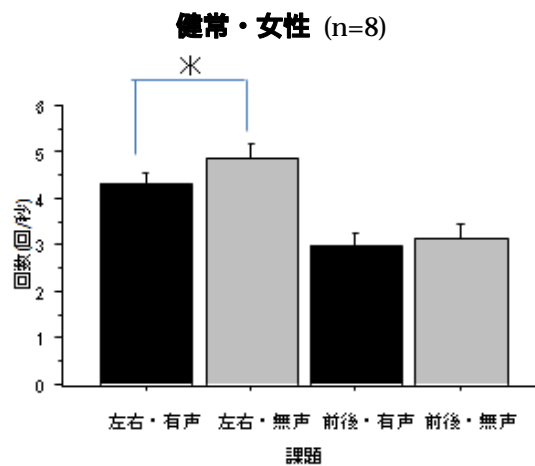
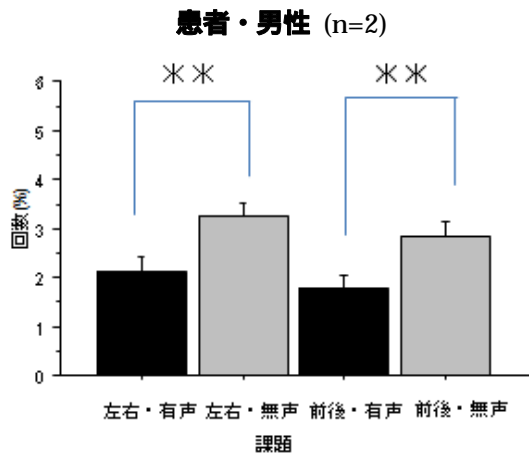
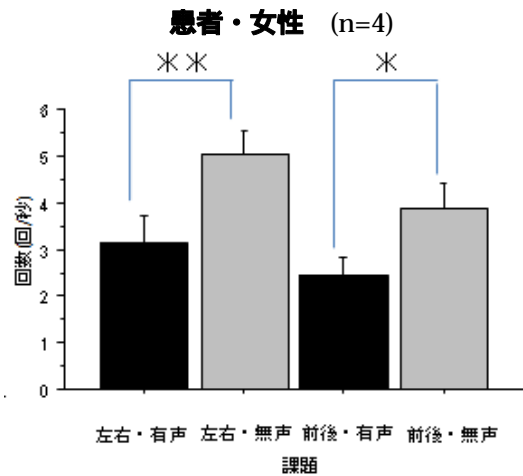
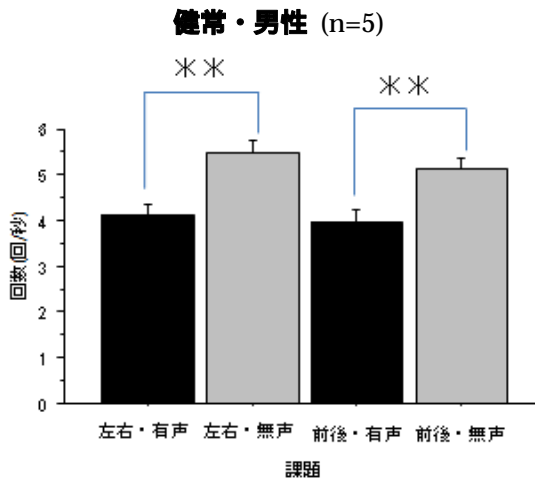
健常群と患者群を比較した結果、発声を伴う左右反復運動では、群による主効果が認められ[F(1,18)=16.775, p<0.01], 下位検定を行った結果、健常群の方が患者群に比べ有意に回数が多かった.

発声を伴わない左右反復運動では、群による主効果が認められたが [F(1,18)=6.877, p<0.05], 下位検定を行った結果、健常群と患者群に有意な差は認められなかった.

発声を伴う前後反復運動では、群による主効果が認められ[F(1,18)=15.876, p<0.01], 下位検定の結果、健常群の方が患者群に比べ有意に回数が多かった .

発声を伴わない前後反復運動では、群による主効果は認められなかつ [F(1,18)=3.841, p=0.536].

各群内の課題による舌の反復運動回数の違いを図 3 に示す .



**図3 . 舌交互反復運動時における  
反復運動回数 \*\* p<0.01**

縦軸は舌交互反復運動時の運動回数の  
1 秒率を示し、横軸は各課題を示す。

舌の反復運動回数では、健常男性では、図3に示すように課題による主効果がみられたため $[F(3,14)=12.152, p<0.01]$ 、下位検定を行った結果、左右反復運動、前後反復運動どちらにおいても発声を伴う反復運動は有意に回数が少なかった。

患者男性では、図3に示すように課題による主効果がみられたため $[F(3,5)=39.655, p<0.01]$ 、下位検定を行った結果、健常男性と同様に左右反復運動、前後反復運動どちらにおいても発声を伴う反復運動は有意に回数が少なかった。

健常女性では、図3に示すように課題による主効果がみられたため $[F(3,23)=23.106, p<0.01]$ 、下位検定を行った結果、左右反復運動において発声を伴う反復運動は有意に回数が少なかった。

患者女性では、図3に示すように課題による主効果がみられたため $[F(3,11)=5.268,$

p<0.01]，下位検定を行った結果，左右反復運動，前後反復運動ともに発声を伴う反復運動は有意に回数が少なかった。

#### D. 考察

実験開始前に実施したストレス耐性度，母音発声時の舌骨上筋の筋緊張は群間差がなく，舌交互反復運動を行う前の2条件に関しては同じであったと考えられる。

舌交互反復運動時の舌骨上筋の筋緊張は，健常群と患者群を舌交互反復運動の課題ごとと比較すると，発声を伴わない左右反復運動でのみ，患者群は有意に筋緊張が高くなっていった。つまり，過緊張性発声障害患者では，健常者に比較して発声を伴わない舌交互反復運動時でさえ舌骨上筋群の筋緊張が高いということが示唆された。

舌交互反復運動回数については，健常群と患者群を舌交互反復運動の課題ごとで比較をすると，発声を伴う左右反復運動，前後反復運動において患者群よりも健常者群で有意に回数が増加した。つまり，過緊張性発声障害患者は，舌反復運動回数が健常者に比べて少なく，特に発声を伴う反復運動についてその差が明らかになると考えられる。したがって，過緊張性発声障害患者では，舌の交互反復運動速度が健常者よりも遅くなるので，回数による鑑別可能性が示唆される。

発声時に過緊張の認められる発声障害患者に舌の左右交互反復運動を無声と有声で行った場合，運動速度に乖離が認められることがあるとされている<sup>3)</sup>。つまり，発声を伴う舌の交互反復運動を行うと舌根部が発声に伴い緊張するため運動速度が発声しない場合に比

べ遅くなると考えられる<sup>3)</sup>ことから，発声の有無で回数が増加したことは，これを立証していると考えられる。

以上のことから，舌交互反復運動時の舌骨上筋群の表面筋電図の計測により，健常者群と過緊張性発声障害の鑑別の可能性が示唆された。さらに，舌交互反復運動の運動回数でも，発声の有無による比較では健常者も過緊張性発声障害患者も同様の傾向を示すものの，過緊張性発声障害患者においては明らかに回数が減少することから，舌の反復運動回数が鑑別に有用であることが示唆された。

今回の検証では，痙攣性発声障害患者についての検討は行っていない。今後，痙攣性発声障害患者においても検討する必要がある。

#### E. 結論

舌の交互反復運動時の舌骨上筋群の表面筋電図の計測は，過緊張性発声障害の鑑別に役立つ可能性が考えられる。さらに，舌交互反復運動の反復回数では，過緊張性発声障害患者において反復回数が少なくなることから，反復運動回数が鑑別に有用であることが示唆された。

したがって，健常者と過緊張性発声障害患者を鑑別するためには，表面筋電図による舌骨上筋群の舌交互反復運動時の筋緊張の計測と反復運動回数の計測が有用であることが示唆された。今後，痙攣性発声障害患者についても検証が必要である。

#### F. 謝辞

本研究は，厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患等克服研究事業）（難治性疾患克服研究

事業))「痙攣性発声障害に関する調査研究」の一部として行われ、実験に際して本学保健福祉学部コミュニケーション障害学科卒業生高橋美香さんにデータ収集と解析にご協力いただいた。ここに深謝する。

#### G. 文献

- 1) Dietrich, M et al. : Psychobiological Framework of Stress and Voice , Emotion in the human voice(Izdebski, K ed.) vol.2.pp.159 - 178 , 2008
- 2) Dietrich, M : The Effects of Stress Reactivity on Extralaryngeal Muscle Tension in Vocally Normal Participants as A Function of Personality , Unpublished dissertation,

University of Pittsburgh, 2008

- 3) 廣瀬筆肇 監修，城本修，小池三奈子ほか：ST のための音声障害診療マニュアル，東京，インテルナ出版，73 - 75，2009

#### H. 知的所有権の出願・取得状況（予定を含む）

- 1 特許取得  
なし
- 2 実用新案登録  
なし
- 3 その他  
なし