

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 4 月 1 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009 ～ 2011

課題番号：21500462

研究課題名（和文） 構音機能時の電氣的パラトグラムと舌圧を活用した嚥下・構音障害の訓練体系の検討

研究課題名（英文） Examination of the training system of articulation and swallowing disorder by electropalatogram and tongue pressure at the articulation

研究代表者

佐々木 具文（SASAKI TOMOFUMI）

東北大学・病院・助教

研究者番号：40323034

研究成果の概要（和文）：

電氣的パラトグラムと舌圧測定システムを併用し作製した義歯による、構音・摂食・嚥下機能改善のための基礎資料を得るため、成人有歯顎者を対象に、構音時と嚥下時の舌圧の関係を調査した。その結果、舌と口蓋との接触状況が定量的に記録できることが明らかとなった。今後更なる検討を要するが、構音時と嚥下時の舌圧および舌接触状況をより詳細に比較・検討することにより、電氣的パラトグラムを用いた構音訓練を主体とした構音・嚥下機能改善の可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：

In order to obtain the fundamental data for the articulation and the swallowing function improvement by produced the electropalatogram and the tongue pressure measurement system, the relation of the tongue pressure at the time of articulation and swallowing was investigated. As a result, it became clear that the contact situation of a tongue and the palate can record quantitatively. Although the further examination was required from now on, the possibility of the articulation and the swallowing function improvement which made the subject articulation training using an electropalatogram was suggested by comparing and examining the tongue pressure and the tongue contact situation at the time of articulation and swallowing in detail.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
平成21年度	1,600,000	480,000	2,080,000
平成22年度	800,000	240,000	1,040,000
平成23年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：電氣的パラトグラフ、舌圧測定システム、構音・摂食・嚥下障害、構音訓練、日本語子音

1. 研究開始当初の背景

21世紀は社会の超高齢化がより一層進み、構音・嚥下障害をもつ高齢者は増加の一途を

たどっていくものと予測される。これらの疾患・障害に対する新たな治療法のシステム化とスピーチ・リハビリテーションを主とした

社会復帰のためのプログラムの確立は焦眉の課題であり、中でも義歯を介した補綴的なリハビリテーションは非常に重要になると思われる。

構音訓練に有用な電気的パラトグラフを用いた国内外の研究は、主に日本、米・英語圏、および仏語圏などで行われてきた。この中で唯一、現在でも英国の Hardcastle・Gibbon 等は電気的パラトグラフを訓練機器とした Win-EPG・System を開発し、口蓋裂患者の言語訓練で数多くの成果を発表している。一方、私たちは、日本語子音の生成に関与す口蓋形態の役割に着目し、リオン社製・電気的パラトグラムを用いた調査から口蓋形態が子音生成に密接に関与していること、また日本語 100 音節はそのパラトグラムから閉鎖帯の有無によって 2 つに分類できること、さらには様々な舌切除者を対象にした /あた / /あき / /あか / および /あさ / /あしゃ / /あひゃ / のパラトグラムを用いた口蓋部形態形成法によって作製した舌接触口蓋床義歯装着によって、構音や摂食・嚥下障害の回復が可能など、などの成果を得てきた。

また、舌切除者などの嚥下障害の治療に舌接触補助床 (PAP など) が有効であるとし、その PAP 作製に舌圧測定システムが用いられている。既に市販されている舌圧測定システムは 数種類あり、臨床現場で用いられている。しかし、センサーの数や厚みなどに難点があるのが現状である。そこで、研究分担者である笹川が開発した舌圧測定システム (感圧導電ゴム (PSCR) を用いた口腔用センサー) を用いることで、その難点の改良が可能となると考えた。

そこで、私たちは、このような 21 世紀初頭の深刻化する患者を取り巻く環境をふまえ、国民・患者の食べること、話すことなどの QOL の向上を目指して、構音・摂食・嚥下障害改善のための電気的パラトグラフと舌圧測定システムを併用し作製した義歯等を介した歯科補綴学的なリハビリテーションと構音訓練を活用したスピーチ・リハビリテーションによる新たな訓練体系を検討することを考えた。

2. 研究の目的

本研究では、この間の研究成果を踏まえ、視聴覚が正常な成人有歯顎者を基準に、構音・摂食・嚥下障害を持つ舌癌などによる舌半側切除者および脳梗塞や頭部外傷など脳中枢障害など様々な中途障害者を対象に、Win-EPG システムを用いたパラトグラムと笹川らにより考案されている舌圧測定システムを併用して義歯を作製し、その義歯を用いた構音訓練の有用性・問題点を検討する。また、Win-EPG システムを応用した構音・摂食・嚥下機能と歩行などの身体機能改善のため

の新たな訓練体系の構築を目指すことを計画した。

3. 研究の方法

(1) 接触圧力センサとして感圧導電ゴムを用いて (PSCR)、構音時と嚥下時の舌圧を測定し比較・検討した。

圧力センサは、シート上の PSCR を 2 枚の銅張りポリイミドフィルム電極で挟んだ物を基本構造とし、厚さ 0.5mm、測定点数を 23 点とし、各測定領域は $3 \times 4.5\text{mm}$ とした (図 1)。舌圧センサを口蓋部に保持する目的で、塩化ビニルシート上に接着して (図 2) 舌圧測定を行った。

被験者は、正常な成人有歯顎者 1 名 (男性) である。

6 子音 (/た / /き / /か / /さ / /しゃ / /ひゃ /) 構音時と空嚥下時の舌圧測定を行い PSCR センサの有効性を検証した。

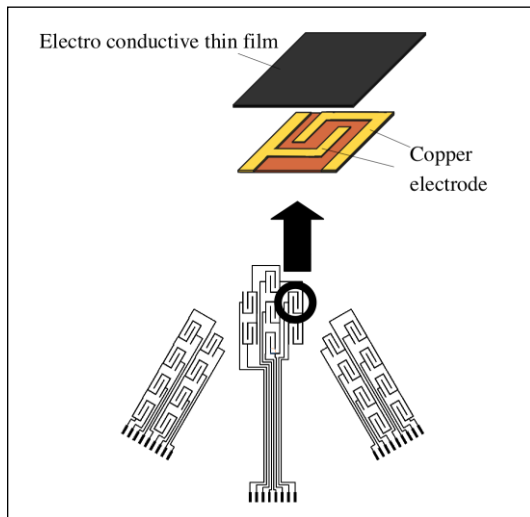


図 1. 舌圧センサの概要

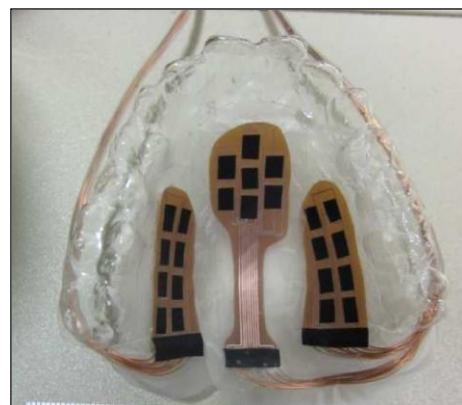


図 2. 実験に用いた舌圧センサ

(2) 新たな訓練機器の開発の基礎資料を得るため、英国で使用されている Win-EPG システムを購入した。そしてそのための人工口蓋板も作製し、その有効性や問題点の検討を行った。

4. 研究成果

(1) 測定により得られた舌圧分布を図3に示す。これは、静的パラトグラフにより得られた舌接触パターンと近似しており、本舌圧システムの有効性が示された。

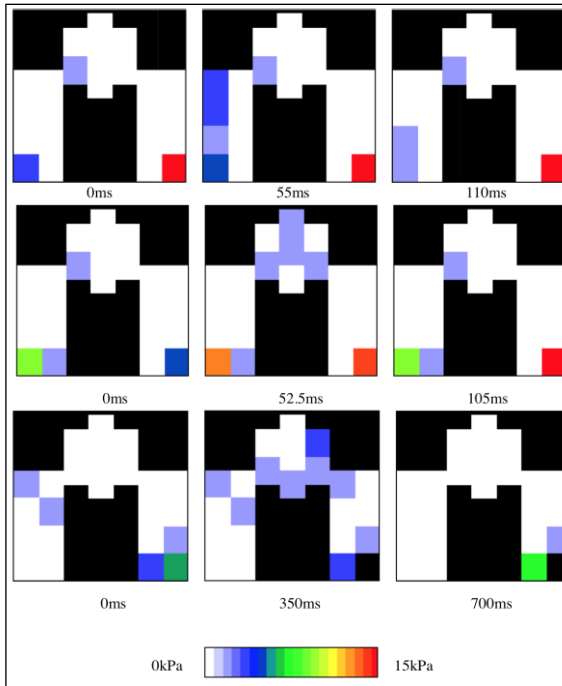


図3. 舌圧分布
(上：/アタ/, 中：/アシャ/, 下：空嚥下時)

(2) Win-EPG システム用の人工口蓋板では、その厚みや長さ、および電極の配置などに改善の余地が認められた。

私たちは、パラトグラフィを歯科臨床に应用することを目的に研究を重ねてきた。その基本的な考え方は、患者固有の舌の調音機能を利用することによって、患者固有の口蓋形態を作り出すことである。

しかし、高齢化または中途障害による摂食・嚥下障害をもつ患者の口腔形態と機能が健常であった時代のものとは異なる。したがって、その時点で残されている形態と機能に調和しながら、それらを最大限に生かすリハビリテーションのためにも、どこの形態がどこの機能に対応するのかの検討が必要になると考える。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 時吉康太, 笹川和彦, 生体への適用を目的とした接触圧力およびせん断圧力の同時測定センサの開発, 臨床バイオメカ

- ニクス, 査読有, Vol. 32, 2011, 309-313
 ② S Koyama, K Sasaki, M Yokoyama, T Sasaki, S Hanawa, Evaluation of factors affecting the continuing use and patient satisfaction with removable partial dentures over 5 years, Journal of Prosthodontic Research, 査読有, Vol. 54(2), 2010, 97-101
 ③ K. Sasagawa, A. Kirita, S. Fukushi and M. Saka, Simulation of Nanostructure Production by Electromigration Considering Specimen's Shape. J. Nanosci. Nanotechnol. 査読有, 10(9), 2010, 6036-6040
 ④ 大里泰彦, 笹川和彦, 横山紘太郎, 才藤栄一, 近藤和泉, 嚥下時の口腔および咽頭内の接触圧力同時測定システムの開発, 臨床バイオメカニクス, 査読有, Vol. 30, 2009, 83-87

[学会発表] (計4件)

- ① 横山紘太郎, 笹川和彦, 時吉康太, 小山拓馬, 塚原智, 皮膚上に作用する接触圧力およびせん断圧力の分布測定システム, 第38回日本臨床バイオメカニクス学会, 2011/11/18-19, 神戸
 ② 時吉康太, 笹川和彦, 横山紘太郎, 接触圧力およびせん断応力の分布測定を可能にするセンサシステムの開発, 日本機械学会, 2010/11/9-11, 長岡
 ③ 佐々木具文, 伊藤秀美, 小坂井秀行, 香取幸夫, 中原寛子, 今泉敏, MRI 発声同期撮像法による /t/・/k/・/s/ 生成時の声動形状の検討, 第53回音声言語医学会, 2009/10/15-16, 広島
 ④ 小坂井秀行, 伊藤秀美, 佐々木具文, 中原寛子, 香取幸夫, 電気的パラトグラフィによる慢性期 Dysarthria 患者の構音に関する検討, 第53回音声言語医学会, 2009/10/15-16, 広島

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐々木 具文 (SASAKI TOMOFUMI)

東北大学・病院・助教

研究者番号：40323034

(2) 研究分担者

伊藤 秀美 (ITO HIDE MI)

東北大学・大学院歯学研究科・非常勤講師

研究者番号 : 50005104

森川 秀広 (MORIKAWA HIDEHIRO)

東北大学・大学院歯学研究科・助教

研究者番号 : 60302155

笹川 和彦 (SASAGAWA KAZUHIKO)

弘前大学・理工学研究科・教授

研究者番号 : 50250676

(3) 連携研究者