

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 23 日現在

機関番号：12602

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24792065

研究課題名(和文) 下顎義歯の大連結子が発語機能に及ぼす影響についての研究

研究課題名(英文) Analysis on the Relationship between Major Connector of Mandibular Denture and Speech Production

研究代表者

和田 淳一郎(WADA, Junichiro)

東京医科歯科大学・医歯(薬)学総合研究科・助教

研究者番号：20611536

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：下顎義歯の大連結子のデザインおよび、上顎大連結子の微細な変化で発語機能にどのような影響が生じるかを検証することを目的とし、従来、義歯による発語障害が生じやすいと報告されている6種類の音節について、下顎は3種類の一般的な大連結子、上顎は発語機能に影響の少ない口蓋中央を走行する大連結子のわずかな変化(幅を8mm, 20mm, 断面形態をシャンファー、ナイフエッジ型に変化させた)による影響を評価した。その結果、下顎の大連結子は一部の音節を除いて被覆面積が広いほど影響が大きく、上顎大連結子は口腔感覚に不利な幅広・シャンファー型に発語障害が生じるとは限らず、音節毎に特異的な影響が生じた。

研究成果の概要(英文)：The objective is to investigate the effects of design of major connector in lower jaw and width and cross-sectional shape of the major connectors of located on the middle area of the palate on speech production. Six sounds [si], [chi], [ri], [ni], [hi], and [ki] were objectives. The experimental connectors were fabricated to simulate common designs of connector in lower jaw and connectors located in the middle of palate (width: 8-mm and 20-mm; cross-sectional shape: flat and plump edge). One-way ANOVA with Tukey's test was used for statistical analysis. The appearance ratio of phonetic segment labels was calculated with the speech recognition system to indicate the accuracy of phonetic output. The mean appearance ratio of correct labels decreased with the increasing covered area of lower jaw. In upper jaw, width and cross-sectional shape had limited effects on the articulation of consonants at the palate.

研究分野：部分床義歯補綴学

キーワード：発語機能 部分床義歯 客観評価 発語機能評価システム

1. 研究開始当初の背景

発語機能は、ヒトがコミュニケーションを行う上で重要な口腔機能である。可撤性部分床義歯は、歯の欠損に伴う機能低下を改善する目的で適用される補綴装置であるが、発語障害を誘発し、患者のQoLの低下を引き起こす例があることが知られている。これまでに広く利用されてきた発語機能評価には、大掛かりな装置を使用し、専門知識をもった評価者が評価するものや、単純に他者がどのように聞こえたかを客観的に評価するものしか存在しなかった。しかし、評価に時間・費用がかかる、あるいは評価者の主観に影響されるなど、必ずしも臨床的に利用しやすい評価方法ではなかった。更に、これまで、上顎義歯に対して、走行位置の違いなど、大きな差でどのような障害が生じるかは明らかにされてきたが、発語障害を生じにくいとされるデザインでも、未だに発語障害に苦しむ患者は存在しており、また下顎義歯の発語機能への影響については、解明されていない。我々はチェアサイドで使用でき客観的な評価が可能な音声認識による発語機能評価システムを開発し、これまでに上顎義歯の形態の違いによる[シ]音の発音への影響を評価し、発語機能に有利な設計について検討を行いながら、本システムが発語機能の詳細な評価を客観的に進めることを検証してきた。

本研究では、本システムを用いて、今まで検証されていない下顎義歯の大連結子のデザインおよび、これまで発語機能に影響を及ぼしにくいとされてきた上顎大連結子の微細な変化が発語機能にどのような影響を与えるかを検証することとした。

2. 研究の目的

(1)上顎の補綴処置と比較して下顎では発音への影響は少ないとされており、過去に検証の対象となることは皆無であった。しかし、発音時には下顎運動と共に舌運動も行うため、舌と下顎の舌側面形態との関係も発音に影響を与える因子としては無視することは出来ない。そこで発語機能評価システムを用いて、下顎義歯の大連結子の形態が発音に及ぼす影響について調査した。

(2)我々が開発・使用している発語機能評価システムでは、より詳細な発語障害の様相を評価可能あり、従来、検出困難であった大連結子の微細な変化が発語機能に及ぼす影響についても検証が可能となった。そこで、先行研究で明らかとなった、発語機能に有利とされる走行位置・厚さの上顎大連結子において、幅・断面形態の変更という、微細な変化を加えることで、発語機能にどの程度の影響が生じるのか調査した。

3. 研究の方法

(1)被験者は、歯列欠損や処置中の歯質欠損を伴わない健常有歯顎者7名(男性6名、女性1名、平均年齢27.7歳)とした。下顎前突

や歯列不正、処置中の歯質欠損の伴うもの、明らかな発語不良が認められるものは除外した。実験装置については、ベースプレートLC(CGK社製、厚さ1.5mm)でリングルバータイプ(幅約5mm)、リングルプレートタイプ(前歯部舌側歯列被覆;幅約12mm)、バイトアップタイプ(前歯部切縁被覆;幅約15mm)の3装置を製作した(図1)。



図1. 下顎大連結子のデザイン(左:リングルバー、中央:リングルプレート、右:バイトアップ)

(2)被験者は、歯列欠損や歯質欠損を伴わない健常有歯顎者9名(男性4名、女性5名、平均年齢24.7歳)とした。除外基準は(1)に準じた。実験装置は、上顎左右5-6番接点を結ぶ線を中心として幅を8mmと20mm、断面の辺縁形態をナイフエッジ(K)とシャンフアー(C)の計4種類(K-8, K-20, C-8, C-20)を用いた。実験装置はCo-Cr(Cobaltan, 松風社、京都、日本)で製作し、厚みは0.5mmとした(図2)。

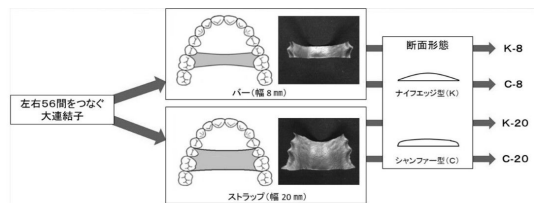


図2. 上顎大連結子のデザイン

評価対象とする音節(被験音)は、2つの実験で共通であり、後続母音が[イ]の6音節、[キ],[シ],[チ],[ニ],[ヒ],[リ]とした。被験者が発語する被験語は、各被験音およびアクセントを第2音節に持つ、4-5音節からなる6単語、[オキナワ],[イシカワ],[イチロー],[コニシキ],[エヒメケン],[オリガミ]とした。各実験装置を装着して、被験語を日常会話と同じ声の速さ、大きさを発音するよう指示し、各被験語を5回発音させ録音した。録音した音声を音声認識プログラム(Voice Analyzer, 東芝DME社製)で分析して、各被験音の子音部について未装着時、各実験装置装着時における子音部の認識率を比較検討した。尚、本研究は東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会の承認(No.129)の下で行われた。

録音された音声は、音響分析により、時間-周波数パターンであるパワースペクトラムの中から局所的変化を強調した特徴パターンが抽出され、213種類の標準パターンとの照合により、最も類似したパターンが選択され、その中から分析対象となる被験音を抽出する。抽出されたラベルは、被験音が正しく認識された場合(適正ラベル)と、誤って認識された場合(不適正ラベル)に

分類される。適正ラベルの出現率を認識率と定義し、各被験語に含まれる被験音子音部の認識率を比較した。各条件間の比較は、一元配置の分散分析を行った後、Tukey の多重比較を行った。有意水準は $\alpha = 0.05$ とした。

4. 研究成果

(1) 下顎大連結子のデザインによる影響

リンガルバータイプでは、[リ]の認識率が未装着時と比較して有意に低下した。リンガルプレートタイプでは、[シ]の認識率が未装着時と比較して有意に低下した。バイトアップタイプでは、[シ]、[チ]、[ヒ]、[リ]の認識率が未装着時と比較して有意に低下した(図3)。

下顎義歯の大連結子について、機能力の伝達、清掃性の観点から、リンガルバーの選択が一般的であると考えられる。発音時の呼気流が変わるため下顎前歯部を被覆しているバイトアップタイプでは発音への影響が大きいことが認められたが、リンガルバータイプでは発音の観点からも発音障害は少なく、望ましい傾向を示した。またリンガルプレートタイプでは他装置よりも舌感が良く、段差が少ないためか、発音への影響が少ないことが認められた。

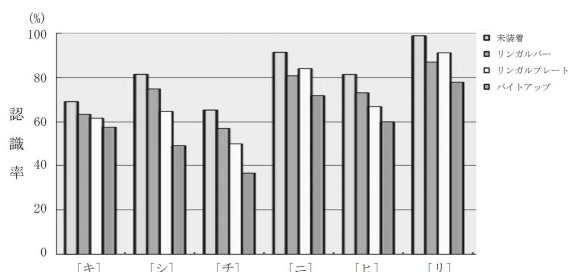


図3. 下顎大連結子のデザインと各被験音の認識率の関係

(2) 上顎大連結子の微細な変化による影響

被験音毎に各条件における認識率を図4に示す。[シ]、[チ]、[リ]の認識率は、各条件間で有意差は認められなかった。[キ]ではC-8、K-20、C-20で、[ヒ]では K-8、K-20、C-20で、[ニ]ではK-8、C-8、K-20で認識率が有意に低下した。有意な差が認められなかった3音節だけでなく有意差を生じた3音節も含めて各実験装置 装着条件間で認識率に大きな差を認める事はできなかった。このことから、中パラタルバーの走行位置に大連結子を設定した際には、大連結子の幅や断面形態は発音機能に大きな影響は与えないことが示唆された。未装着時と装着時の間に有意差を認めた音節は、軟口蓋音の[キ]、歯茎音であるが通鼻音であり口蓋の後方と舌が接近する[ニ]、硬口蓋音の[ヒ]の3音節であり、中パラタルバーの走行位置に設定された大連結子で比較的影響を受けやすい音節は、口蓋のより後方を構音点とする音節であることが示唆された。特に[ニ]では、C-20 のみ有意差が生じなかった。一方、断面形態について、同様の条件

における口腔感覚を調べた過去の研究では、シャンファータイプよりナイフエッジタイプの辺縁形態の方が違和感は少ないと報告されている。[ニ]において、もっとも違和感が大きく被覆面積も大きいC-20で影響が小さかった本研究の結果より、違和感が少ない大連結子が必ずしも発音しやすいとはいえないことが示唆された。

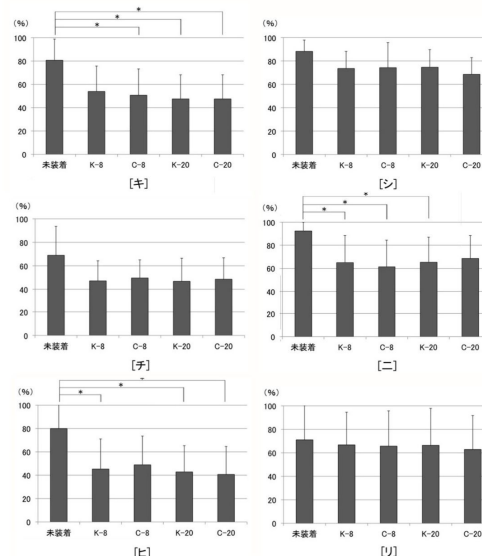


図4. 上顎大連結子のデザインと各被験音の認識率の関係

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 2 件)

Junichiro Wada, Masayuki Hideshima, Shunsuke Inukai, Hiroshi Matsuura, Noriyuki Wakabayashi. Influence of the Width and Cross-Sectional Shape of the Major Connector of Maxillary Dentures on the Accuracy of Speech Production. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*. 査読有, 2015; 66 227-236.

DOI: 10.1159/000369439

松浦博, 和田淳一郎, 犬飼周佑, 秀島雅之. 日本語を学ぶ留学生のための音声セグメントラベルを用いた促音・長音の発音学習システム 日本 e-Learning 学会誌. 査読有, 2014; 14 14-23.

<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020181622>

〔学会発表〕(計 4 件)

松浦博, 大城一輝, 和田淳一郎, 犬飼周佑, 秀島雅之. 日本語アクセントの音声セグメントと基本周波数を用いた自動評価. 日本音響学会 2014 年秋季研究発表会 2014.09.03 北海学園大学(北海道・札幌)

松井文香, 松浦博, 和田淳一郎, 犬飼周佑, 秀島雅之. 音声セグメントと基本周波数によるアクセント型の推

定と留学生の促音発話. 日本音響学会
2014 年春季研究発表会 2014.03.11 日
本大学(東京都・千代田区)

犬飼周佑, 秀島雅之, 和田淳一郎, 安藤
智宏, 五十嵐順正, 松浦博. 下顎部分床
義歯の連結装置の形態が発音に及ぼす
影響について. 第 121 回日本補綴歯科学
会学術大会 2012.05.26 神奈川県民ホ
ール(神奈川県・横浜市)

和田淳一郎, 秀島雅之, 犬飼周佑, 安
藤智宏, 五十嵐順正, 松浦博. 上顎可
撤性義歯の大連結子の幅および断面形
態が発語機能に及ぼす影響について.
第 121 回日本補綴歯科学会学術大会
2012.05.26 神奈川県民ホール(神奈川
県・横浜市)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

和田 淳一郎 (WADA, Junichiro)
東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究
科・助教
研究者番号: 20611536

(2) 研究協力者

秀島 雅之 (HIDESHIMA, Masayuki)

犬飼 周佑 (INUKAI, Shusuke)

松浦 博 (MATSUURA, Hiroshi)