

第1章 簡易型舌圧測定装置の開発

1 概要

1950年以降、我が国の総人口に占める65歳以上の割合は年を追って急速に上昇してきた。2001年には17.3%¹⁾と、およそ5人に1人が65歳以上という高齢社会に突入しており、今後もさらに老年人口が増加することが予測される。

このような現状において、医療の目標とすべきところは、高齢者の生活の質(QOL)の向上である。

高齢者において食事は生命を維持し、健康を保持、増進するには必須で、また楽しみの一つでもあり、高齢者のQOLに深く関与している。しかしながら、老化による疾患は摂食・嚥下障害を伴うことが多く²⁾、また、摂食・嚥下のメカニズムに関与する中枢および末梢神経、筋などは老化により退行性変化を起こす。これらにより本来、生命を維持し楽しみであるべき食事が脱水、低栄養、窒息、誤嚥性肺炎などにより生命を脅かす危険性を増す可能性がある。さらに、食べることの障害は高齢者のQOLを低下させるとともに介護者のQOLをも低下させる³⁾。

一般的に摂食・嚥下は認知期、準備期、口腔期、咽頭期、食道期の5期に分類される⁴⁾。まず、認知期では視覚、嗅覚、触覚などの感覚と過去の食体験から、目の前にある食物の性質(物性、味、温度など)を感知し、それに応じて口に運ぶ食物の種類や量を決定し、また、運び込まれる食物の口腔内での処理方法を予測してその必要な動きのための準備を行う。

次の準備期では食物は口唇の閉鎖と顎の開閉運動によって捕食され、舌尖部に取り込まれる。取り込まれた食物は下顎の咀嚼運動とそれに協調した舌と頬の運動による移動、粉碎、臼磨、唾液混合などにより嚥下できる状態に処理され、食塊として1つにまとめられ、口蓋と舌の間に保持された後に咽頭へ送り込まれる。この食塊を送り込み、咽頭期が誘発されるまでの時期が口腔期である。さらに咽頭期は、嚥下反射が誘発されてから食塊が咽頭を通過するまでを指し、この間には軟口蓋の挙上により鼻咽頭の閉鎖、舌骨上筋群による舌骨の上昇、舌骨下筋群による喉頭の上昇、喉頭蓋の下方反転により喉頭の閉鎖が起こ

り、食塊の誤嚥を予防している。食道期には食道の蠕動運動によって頸部食道、胸部食道を通過して胃に送り込まれる⁵⁾。

これらのなかで、舌は咀嚼の補助、味覚の感知、唾液分泌の促進、食塊の形成、咽頭への送り込みなどに多くの役割を果たしている。特に、嚥下の準備期や口腔期においては、食物と唾液を混合して食塊を形成し、咽頭へ送り込むのには舌の十分な力（舌圧）が必要であると言われている⁶⁾。また、舌の送り込み能力が低下することにより、誤嚥性肺炎が起る可能性があると言及する報告も見られる^{7, 8)}。

現在までに、舌の力である舌圧を評価する方法はいくつか存在する。なかでも、フラッシュダイヤフラム式圧力変換などの小型圧力センサーを口蓋床や複製義歯に埋め込み測定するもの^{9,10,11)}は主流であるが、被験者毎に特殊な装置や前準備を必要とし、また小型圧力センサーそのものが高価で消毒、滅菌、防水などの問題があるため大規模な測定に用いるのは難しく、主として研究用として用いられてきた。また、風船の空気圧を利用する方法¹²⁾も見られるが、装置の入手が困難で詳細も明らかではない。以上のように、舌の機能を臨床応用可能な簡便性で兼ね備えた評価法は現在まで確立されているとは言い難い。

これらの問題を考慮し、Hayashi ら¹³⁾によりディスポーザブルの口腔内プローブを用いた舌圧測定法が考案された。この方法は従来報告されている舌圧測定法と比較して、非常に簡便で被験者および術者の負担も軽減されており、衛生面での改善もみられるなど、大規模な被験者を対象にした測定や臨床応用が可能である。しかし、Hayashi ら¹³⁾は測定器に市販の圧力導入型の圧力センサーやデジタルオシロレコーダーを用いており、これらの機器は大型で携帯性が悪く、初期投資が高価となるなどの欠点が見られる。

これらの欠点を解消することにより、舌圧の診断の基準となる大規模なデータを収集することができ、さらに摂食・嚥下のリハビリテーションの現場に応用することができると考えられる。

本研究はHayashi らが開発したディスポーザブルの口腔内プローブを応用して操作性のよい小型の舌圧測定器を開発することを目指し、さらに広範囲に臨床応用することをも考慮して、舌圧および他の口腔内関連圧力の測定をも試みることにした。

2 研究対象と方法

1. 対象者

若年群：

健常人 94 名（男性 43 名，女性 51 名，19-30 歳，平均年齢 23.6 歳）を対象とした。被験者は自覚的に摂食・嚥下障害を認めず，個性正常咬合を有する広島大学歯学部附属病院教職員と大学院生，広島大学歯学部学生，その他より構成され，本研究内容をよく説明して同意を得た上で，測定を行った。

高齢群：

ある介護老人保健施設に入居している高齢者 35 名（男性 11 名，女性 24 名，51-95 歳，平均年齢 80.1 歳）を対象とした。被験者としては，認知機能の評価基準として測定方法等の内容理解が可能と思われる Mini Mental State (MMS) ≥ 20 または，痴呆高齢者自立度判定基準 I 以上の者を対象とし，測定を行った。

2. 測定装置

a) ディスポーザブルの口腔内プローブ (図 1)：

プローブは，受圧部である医療用ラテックス製小型風船 (図 1A)，固定部であるプラスチックパイプ (図 1B；長さ 8.5mm，内径 4.7 mm，外径 5.7 mm，厚さ 0.5 mm)，把持部である 1 ml ツベルクリン用シリンジの外筒 (図 1C) により構成される。このプローブは，被験者の口腔内から手で触れる部分までをディスポーザブルとし，エチレンオキサイドガスにて滅菌して測定に使用した。

b) 舌圧測定装置 (図 2)：

ディスポーザブルの口腔内プローブ¹³⁾ (以下プローブ) の改変型，加圧用シリンジ，三方活栓，輸液用チューブ，測定器 (ALNIC 社製試作機 PS-03) から構成される簡易型舌圧測定装置を使用した。

c) 測定器 (ALNIC 社製試作機 PS-03) (図 3，表 1)：

総重量 253 g，外形寸法縦 90 mm，横 135 mm，高さ 35 mm，外箱の材質は ABS 樹脂を使用している。電源には 006P 型 9V バッテリー (アルカリ電池推奨) を使用しており，消費電力は 0.1 W 以下，電池残量警告機能を有しており，電池残量が少なくなるとバッテリー交換マークが表示され，そのまま使い続けると測定精度に影響が出る前に電源が自動的に

切れる設計となっている。

計測値が表示される液晶画面は縦 26 mm、横 77 mm であり、リアルタイムで圧力値の増減が表示され、また測定時間内における最大値、最小値も表示される。

本装置のパソコン接続ポートを、パソコン (Windows98® 以上対応) 本体の USB ポートと接続してパソコンとのデータ通信を行い、専用ソフトを使用することにより、計測された値を波形としてパソコン画面上に表示 (図 4A) することも可能である。また、必要に応じてリハビリテーションモード (図 4B) に切り替え、目標とする圧力とそれを発揮する回数を設定し、リハビリテーションに応用することも可能としているが、今回は試作段階であり使用しなかった。

4. 測定方法

a) 前準備:

事前にラテックスアレルギーの有無を問診し、プローブに対するアレルギーがなく、測定可能であることを確認した。

三方活栓の両端にプローブと測定器をそれぞれ輸液用チューブにて連結し (図 2)、三方活栓のもう一端に接続する。加圧用シリンジを用いてプローブ内部に 19.6 kPa の初期圧¹³⁾を加え、この状態を基準としてゼロ調整 (図 3:スイッチ B) した後、測定を行った。

測定は 3 回行い、各測定の間にはうがいをするなどにより約 30 秒間の休憩をとり、3 回の平均値を各被験者の値とした。

b) 最大舌圧:

測定は 90 度座位で安静に座らせた後、プローブのプラスチックパイプが被験者の上顎中切歯中点に位置するようプローブ受圧部 (小型風船) を口に含ませて口唇を閉じさせた (図 5)。この時、プラスチックパイプ部と、前歯および口唇の位置をもとに、プローブの位置が可及的に同一となるよう十分に説明を行い、被験者が確実に定位置に把持できるよう、術者が誘導して位置を確認した。

位置が決定した後、被験者に舌を随意的な最大の力により 7 秒間挙上させて、プローブのプローブ受圧部 (小型風船) を口蓋皺壁上に押し付けるように指示し、その最大値を最大舌圧として測定した。

なお、全被験者のうち、通常可撤性床義歯を使用している者は義歯を装着した状態で測

定を行った。

c) 最大吸引圧：

姿勢、プローブ受圧部（小型風船）の位置は最大舌圧測定時と同様とし、被験者に口唇を閉じた状態で呼吸を止め、「頬をすぼめてストローで吸うように吸ってください」と説明を行った後、発生する陰圧の最大値を最大吸引圧として測定した。このとき鼻から吸引しないように指示を行った。なお、最大吸引圧は若年群のみで測定を行った。

4. 統計学的検討

最大舌圧の若年群と高齢群間の比較、男女間の比較、最大吸引圧の男女間の比較には t 検定を用い、最大舌圧と年齢の統計学的検討にはスピアマンの順位相関を用いた。いずれも有意水準 1%以下にて検定を行った。

3 結果

本測定装置を用いることにより、最大舌圧は被験者 1 名あたり約 5 分間で、最大吸引圧は被験者 1 名あたり約 7 分間で測定することができた。また、介護老人保健施設にて、入所する MMS \geq 20 または痴呆高齢者自立度判定基準 I 以上の高齢者を対象に測定を行うことが可能であった。測定に際して、被験者より不快感等の訴えはなかった。

最大舌圧：

全被験者での最大舌圧は最大値 62.4 kPa、最小値 5.03 kPa の間に分布しており、平均値は 33.7 ± 10.1 kPa（平均値 \pm 標準偏差、以下同様に示す）であった。若年群の最大値は 62.4 kPa、最小値は 14.9 kPa、平均値は 36.7 ± 8.7 kPa であった。高齢群の最大値は 49.3 kPa、最小値は 5.03 kPa、平均値は約 26.7 ± 9.3 kPa であった。

年齢と最大舌圧の関係を見ると、加齢に伴い減少する傾向が窺えた（図 6： $\gamma_s = -0.329$, $p < 0.01$ ）。

性別については、全被験者については男性が有意に高い最大舌圧を示し ($p < 0.01$)、若年群においても男性が有意に高い最大舌圧を示したが ($p < 0.01$)、高齢群においては有意な差は認められなかった ($p = 0.4575$)。

最大吸引圧：

若年群の最大吸引圧は最大値 29.4 kPa, 最小値 2.29 kPa で, 平均約 11.5 ± 5.8 kPa であった。性別については, 男性が有意に高い結果を示した ($p < 0.01$)。

最大舌圧と最大吸引圧との間に相関は認められなかった ($r_s = 0.188$, $p = 0.0728$)。

4 考察

測定装置:

過去の報告¹³⁾ではプローブと圧力導入型ひずみゲージ式圧力変換機(9E02-P-13-2, NEC 三栄, 東京)と高性能 DC アンプ内蔵デジタルオシロレコーダー(Omniface II RA1200, NEC 三栄 東京)を組み合わせることにより舌圧を空気圧により口腔外に導出し, 舌圧測定を行っていたが, 今回開発した簡易型舌圧測定装置は圧力変換機を内蔵し, 更に携帯性を考慮し, 従来, 縦 310 mm, 横 365 mm, 高さ 350 mm と大型だったのに対し, 約 1/50 の大きさ(縦 90 mm, 横 135 mm, 高さ 35 mm)にすることができた。これにより, 以前は困難であった介護老人保健施設や病室など場所を選ばずに測定できるようになり, より多くの症例で応用が可能となった。また, 測定操作に関しても, 機能が簡略化されており, 測定には特殊な能力を必要とせず誰にでも簡単に使えるものとなっている。

また, 本測定器の特徴としては非常にシンプルな操作である。しかし, USB によりパソコンと接続することにより, 舌圧の経時的変化を波形としてリアルタイムに表示, 保存が可能であり, より高度な使用方法にも対応可能となっている。

以上のことにより, 短時間で舌の障害の程度や概要を把握し, 他機器を用いた検査の必要性の判定, 患者の障害に応じた治療計画を立案する一助になるものと推察される。また, 摂食・嚥下障害患者の治療においては, 種々の医療専門家から成る学際的アプローチが必要であるとされている¹⁴⁾なかで, 術者, リハビリテーション担当者, 介護者などの職種間で舌圧データを共有することで, 共通のゴールを設定することが可能となる。このように, 舌機能を数値として評価できることは重要であると考えられる。

本装置ではリアルタイムで数値表示することにより, 患者へのビジュアルフィードバックが可能となった。このことは, リハビリテーションの現場において手指感覚で評価されていた舌圧を客観的に評価することで訓練効果を明確に患者に示すことにより, モチベー

ションを向上させることができると考えられる。さらに、今回は用いなかったものの将来的にはパソコンへ接続することにより使用可能なリハビリテーションモードを活用して舌圧を発揮する回数や圧力など目標を具体的に設定し、画像や音声によりフィードバックし、楽しみながらより効果的にリハビリテーションを行うことができる。

最大舌圧：

本研究での平均最大舌圧は、過去の報告¹³⁾に見られる41名の最大舌圧27 kPaとほぼ同じ結果となった。このことは、本装置が以前報告された装置と同様の信頼性があると考えられることができる。

本研究では、最大舌圧は加齢に伴い減少する傾向が認められた。骨格筋は加齢とともに筋力が低下することが知られており、この現象の直接の要因は筋線維数の減少ならびに速筋線維の選択的萎縮による筋量の減少と考えられている¹⁵⁾。しかしながら、舌圧を発揮するのに主に必要な筋肉である舌筋においても、加齢に伴い筋線維の断面積が暫時縮小し、脂肪細胞が増加するとの報告が見られる¹⁶⁾。このようなことから、今回測定を行った被験者群にも同様の変化が起きているものと思われる。

性別による最大舌圧の比較において、若年群では男性のほうが有意に高い最大舌圧を示したが、高齢群では性別による差は認められなかった。骨格筋は男性において筋力の発揮と関係のある筋肉量が多く、脂肪組織は少ないために、若年群において男性が高い舌圧を示したものと考えられる。また、加齢による筋力の低下は性別の違いより筋の使用状況に左右される¹⁷⁾ことから、舌筋についても同様に高齢群で性差による違いがみられなかったと推察される。今回対象とした高齢群については、説明や指示を理解できる基準として認知機能の診査を行ったが、今後は全身疾患などの要素も加えてさらに検討していく必要がある。

最大吸引圧：

今回は測定前に被験者へ吸気で吸引しないよう指示を行い、口腔内に発生する陰圧を吸引圧として測定した。陰圧は軟口蓋が下垂して舌根に接することと、頬筋と表情筋が収縮することにより形成されるが¹⁸⁾、この陰圧は仰臥位では誤嚥の危険性のある患者に対して、側臥位でストローを使用して水分補給する場合に必要とされる。今回測定に用いたプローブのプラスチックパイプ部は外径5 mmであり、一般的なストローに近似した外径であっ

たため、これをストローに見立てて評価することができた。今回の結果から、男女間に有意差が見られたが、これは上記の最大舌圧と同様に頬筋や表情筋などの陰圧を形成するのに必要な筋肉の筋肉量の差が原因であると推察される。しかしながら、実際の測定においては測定方法の指示が正確に伝わりにくく、データにばらつきが見られた。今後、測定方法や指示の仕方については、さらに検討の必要がある。

5 まとめ

新しく開発された簡易型舌圧測定装置の特徴として、①被験者ごとの特別な前準備を必要とせず、共通の初期設定である小型風船を膨らませるという作業だけで準備が完了すること、②刻々の圧力の変化を液晶表示でリアルタイムにフィードバックし、測定した最大値、最小値をデジタル表示できること、③小型で携帯性に優れ、自宅や談話室、ベッドサイド、歯科診療室など場所を選ばずにより多くの場で日常的に使用可能であること、④必要に応じて市販のパソコンと接続して圧力波形を表示し、かつファイルとして被験者の情報が保存可能であること、などが挙げられる。

このように装置自体がシンプルで、使用者や測定場所が限定されず、舌・口腔機能を日常的な簡便さで数値表示できることから、今まで難しかった大規模な測定が本研究では可能であった。このことは、摂食・嚥下障害の治療のチームアプローチを行ううえで、各職種間で共通の理解を得、また患者自身の理解を向上させる助けになるものと思われる。また、必要に応じて波形の表示など詳細な情報も得られることから、臨床応用への可能性も考えられる。すなわち短時間で障害の程度や内容の概要を把握し、機器を用いた検査の必要性の判定、患者の障害に応じた治療計画の立案などが可能であろう。

次年度はさらに症例数を増やし、基準値の設定から診断とリハビリテーションに応用することを目指していきたいと考えている。

6 文献

- 1) 総務省統計局：国勢調査報告 平成12年 第2巻その1全国編（総務省統計局編），

- 東京, 2-93, 2001.
- 2) 中野博司, 妻鳥昌平 : 低栄養. 総合臨床 47 (1) , 85-88, 1998.
 - 3) Feinberg, M.J., Knebl, J., Tully, J., Segall, L. : Aspiration and the elderly. *Dysphagia* 5, 61-71, 1990.
 - 4) Leopold, N. A., Kagel, M. C. : Swallowing, ingestion and dysphagia. *Arch. Phys. Med. Rehab.* 64, 371-373, 1983.
 - 5) 金子芳洋, 千野直一 : 摂食・嚥下リハビリテーション (才藤栄一, 田山二郎, 藤島一郎, 向井美恵編) .1 版, 医歯薬出版, 東京, 19-31, 1998.
 - 6) Robbins, J., Levine, R., Wood, J., Roecker, E. B., Luschei, E. : Age effects on lingual pressure generation as a risk factor for dysphagia. *J. Gerontol.* 50A, M257-M262, 1995
 - 7) 金子 功 : 嚥下における舌骨運動の X 線学的解析—男女差及び年齢変化について—. 日耳鼻 95, 974-987, 1992.
 - 8) Sheth, N. and Diner, W. C. : Swallowing problems in the elderly. *Dysphagia* 2, 209-215, 1988.
 - 9) 北岡直樹, 薦田淳司, 市川哲雄, 石川正俊, 永尾 寛, 河野文昭, 羽田 勝 : 嚥下時の口蓋に対する舌接触圧の観察 : 若年有歯顎者と高齢総義歯装着者の比較. 補綴誌 44, 379-385, 2000.
 - 10) 横山美加, 道脇幸博, 小澤素子, 衣松令恵, 道 健一 : 嚥下時の舌圧測定に関する基礎的研究 第一報:測定の信頼性についての検討. 口科誌 49, 1711-76,2000.
 - 11) Nagao, K., Kitaoka, N., Kawano, F., Komoda, J., Ichikawa, T. : Influence of changes in occlusal vertical dimension on tongue pressure to palate during swallowing. *Prosthodont. Res. Pract.* 1, 16-23, 2002.
 - 12) Nicosia, M. A., Hind, J.A., Roecker, E.B., Carnes, M., Doyle, J., Dengel, G. A., Robbins, J. : Age Effects on the Temporal Evolution of Isometric and Swallowing Pressure. *J Gerontol.* M55A. 11, 634-640, 2000.
 - 13) Hayashi, R., Tsuga, K., Hosokawa, R., Yoshida, M., Sato, Y., Akagawa, Y. : A Novel Handy Probe for Tongue Pressure Measurement. *Int J Prosthodont* 15, 385-388, 2002.

- 14) Logemann, J.A.: Evaluation and treatment of swallowing disorders. *Second ed.* Austin, Pro Ed, Tex, 367-370, 1998.
- 15) 山田茂, 福永哲夫: 骨格筋 運動による機能と形態の変化, NAP Limited, 東京, 161-188, 1997
- 16) 浦郷篤史: 口腔諸組織の加齢変化 1 版, クインテッセンス出版, 東京, 147-163, 1991
- 17) 山田茂, 福永哲夫: 骨格筋・運動による機能と形態の変化. ナップ, 東京, 148-160 166, 1997.
- 18) Logemann, J.A.: Evaluation and treatment of swallowing disorders. *Second ed.* Austin, Pro Ed, Tex, 46. 200, 1998.

7 発表

1. 歌野原 有里, 林 亮, 津賀 一弘, 吉川 峰加, 吉田 光由, 赤川安正: 簡易型舌圧測定装置の開発, 第9回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会, 2003, 9月, 福岡。

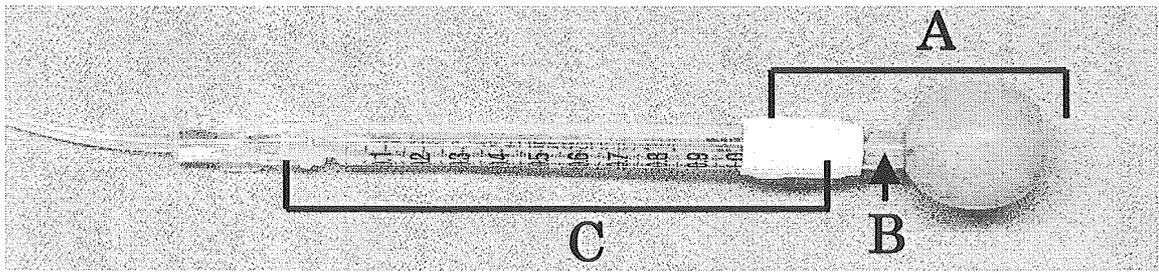


図1 ディスポーザブルの口腔内プローブ

受圧部である医療用ラテックス製小型風船 (A), 固定部であるプラスチックパイプ (B ; 長さ 8.5mm, 内径 4.7 mm, 外径 5.7 mm, 厚さ 0.5 mm), 把持部である 1 ml ツベルクリン用シリンジの外筒 (C) により構成されている。

このプローブは, 被験者の口腔内から手で触れる部分までをディスポーザブルとし, エチレンオキサイドガスにて滅菌して測定に使用した。

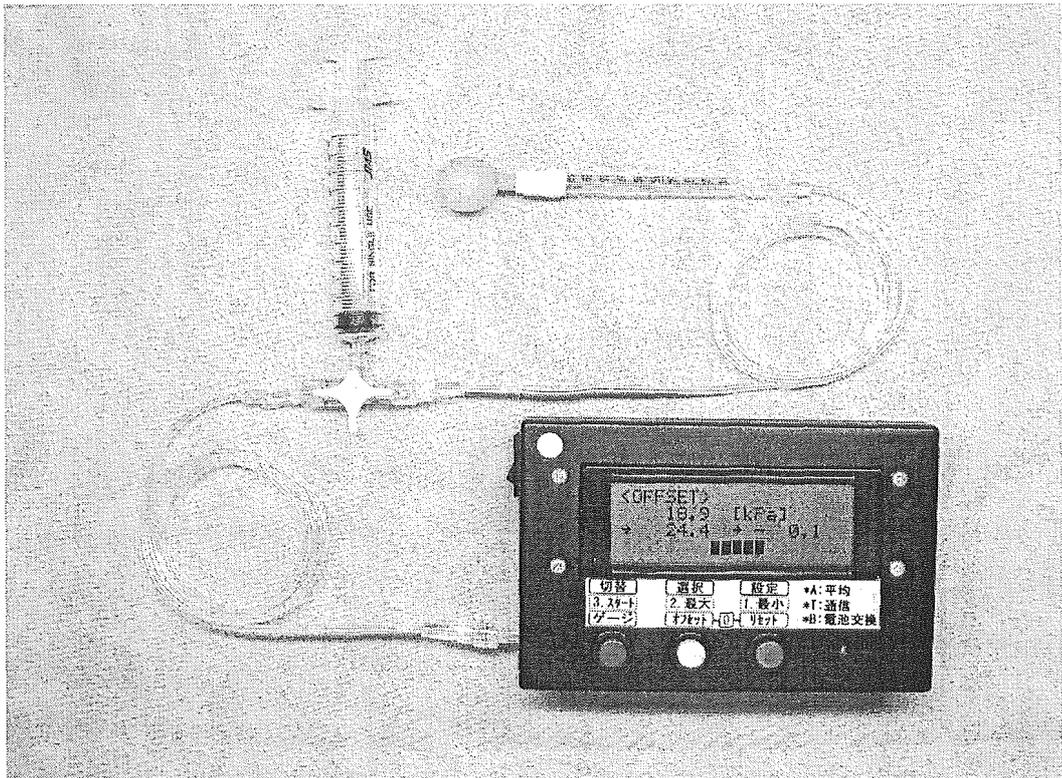


図2 舌圧測定装置

ディスプレイの口腔内プローブの改変型、加圧用シリンジ、三方活栓、輸液用チューブ、測定器（ALNIC社製試作機PS-03）により構成されている。

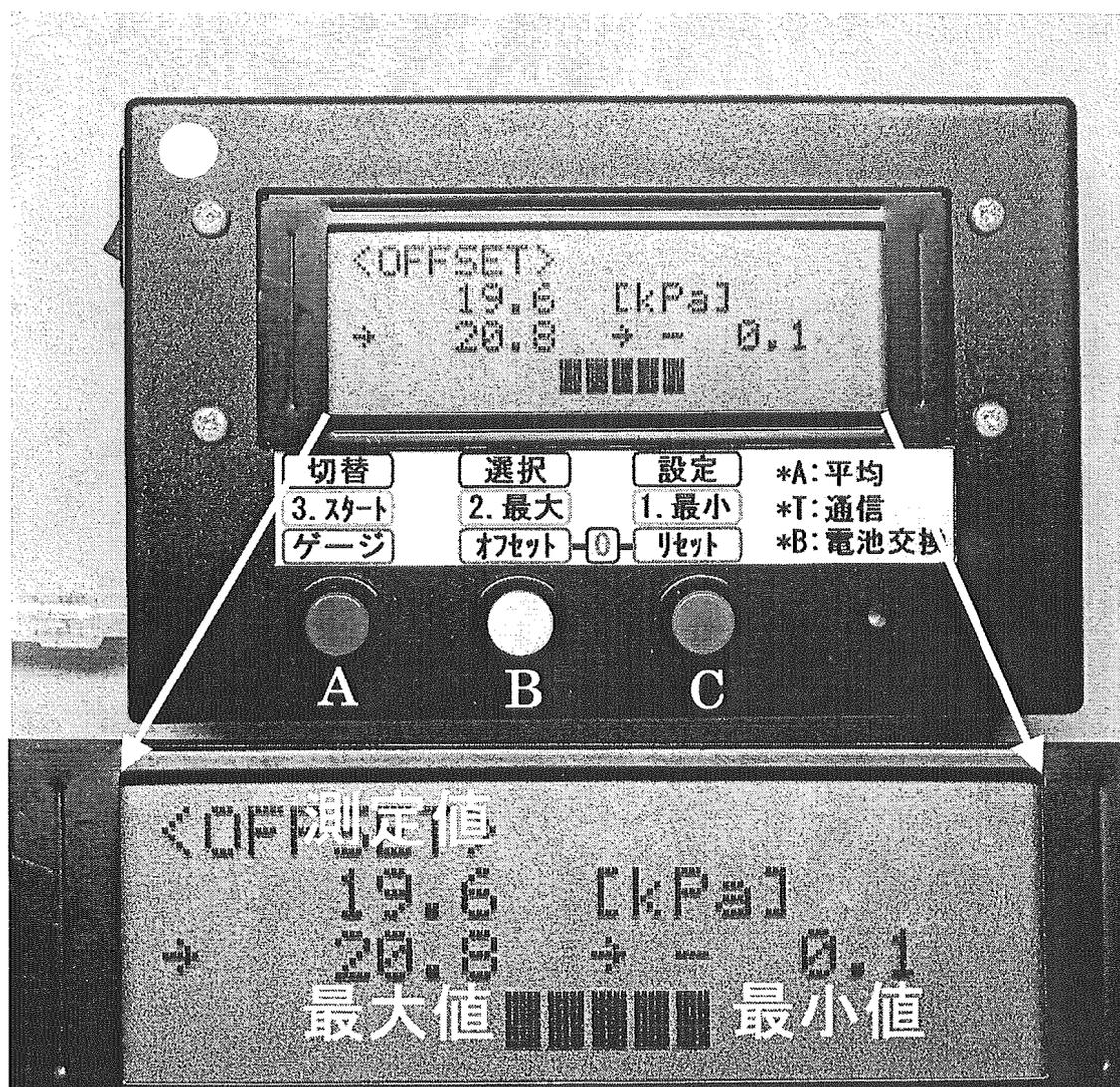


図3 測定器

リアルタイムで圧力値の増減が表示され、測定時間内における最大値、最小値も表示される。

(総重量：253 g, 外形寸法：縦 90 mm, 横 135 mm, 高さ 35 mm, 計測値が表示される液晶画面：縦 26 mm, 横 77 mm)

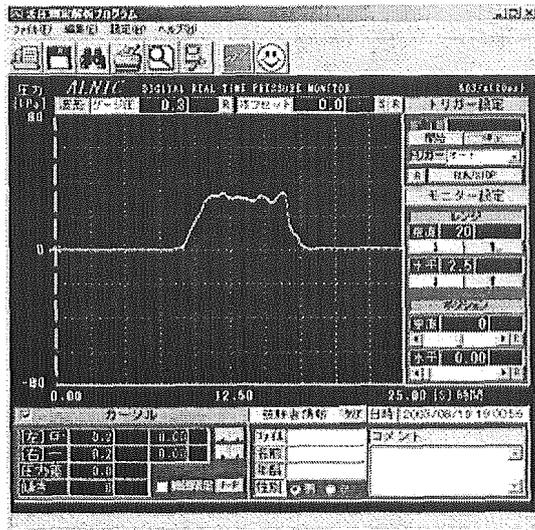


図 4A パソコン表示画面

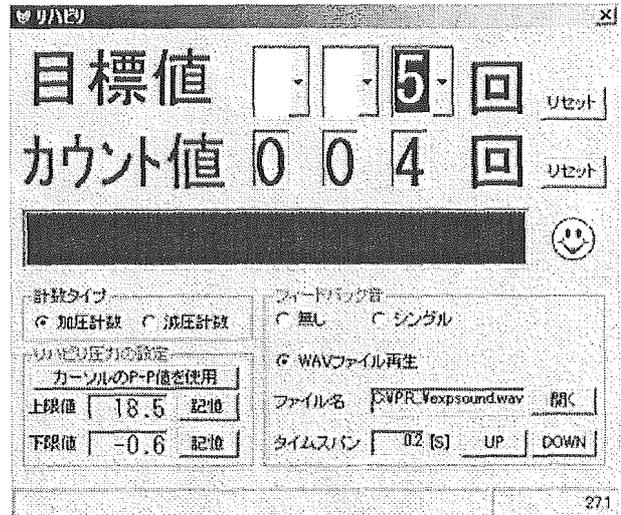


図 4B リハビリテーションモード画面

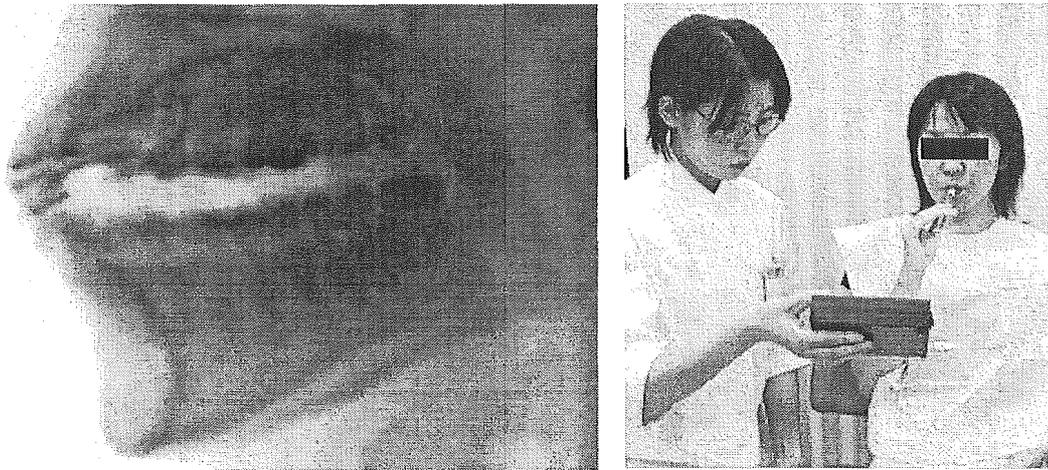


図5 測定位置および測定風景

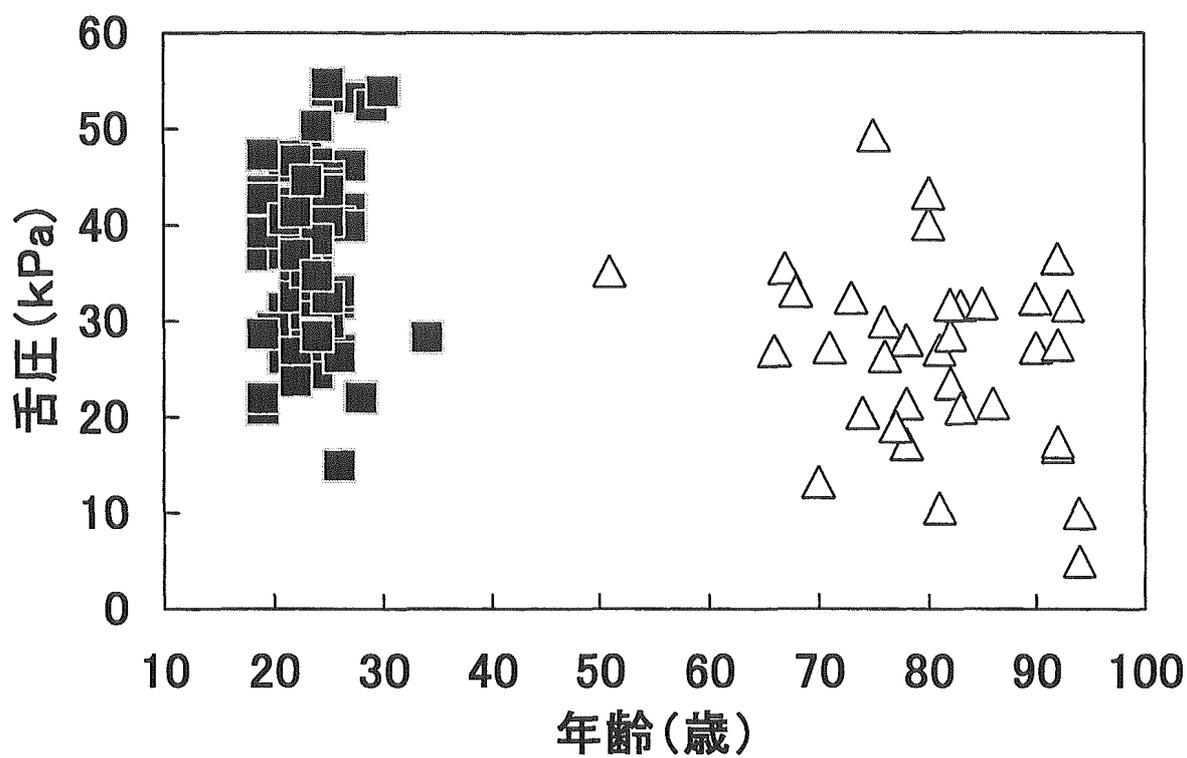


図6 全被験者における年齢と最大舌圧の関係

■ : 若年群, △ : 高齢群

本体	品番	PS-2
	使用電源	006P 型 9V バッテリー (アルカリ電池推奨)
	消費電力	0. 1W 以下
	外形寸法	90 (W)×135(L)×35(H)mm
	材質	ABS 樹脂
	サンプリング	20mS
	接続端子	USB コネクター
	使用環境	0～50℃, 35～85%RH 結露なきこと
センサー+ 本体	定格圧力	100 ～ -50 k Pa
	最大圧力	200 k Pa
	破壊圧力	500 k Pa
	動作温度	0～50℃
	保存温度	-20～70℃ (大気圧, 湿度 65%RH 以下)
	適用媒体	非腐食性気体
	圧力ポート	プラスチックコネクター
	表示回数	50 回/秒
	精度	コパール製マノメーターPG-100-102GP
	分解能	0. 1 k Pa

表 1 試作品仕様

舌機能評価を応用した摂食嚥下リハビリテーションの確立

分担研究報告書

第 2 章 舌圧と食形態 —特に高齢者ソフト食との関係について—

平成 16 年 3 月

分担研究者

津賀一弘

広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 顎口腔頸部医科学講座

先端歯科補綴学研究室 助教授

第2章 舌圧と食形態 —特に高齢者ソフト食との関係について—

1 概要

要介護高齢者に提供される食事には、若い健常者と同様の普通食の他に、歯牙の喪失や脳血管疾患などの後遺症、全身疾患などによる咀嚼、嚥下機能の低下に配慮して、ミキサー食、きざみ食、とろみ食、嚥下食など、食品のテクスチャーを変えて安全に摂食できるようにさまざまな工夫・調整がなされている。適切なテクスチャーを有する食事は、口腔や咽頭の粘膜を適度に刺激して嚥下を誘発したり、残存する筋力を使いつづけることにより筋群の廃用性萎縮を防止するなど、摂食・嚥下機能を維持するために極めて有用であると考えられる。しかしながら、その必要性や適応基準についての根拠は明確ではない。そのため、高齢者の食事の安全への配慮とともに効率化（食事介助の省力、食事時間の短縮）も目的として、過度に加工された食事が提供されているきらいがある。柔らか過ぎたり細か過ぎたりする食形態では、感覚の低下や筋群や唾液腺の廃用性萎縮を招き、摂食機能の維持に悪影響を与えている可能性がある。さらにまた、このような高度に調整された食事では、形態や風味・食感を楽しめる食事形態となっていないことが多く、高齢者の生活の質（QOL）を高める上で大きな障害となっている。どの程度の口腔機能にはどのような食形態が安全かつ有効であるかの指標が現在見当たらないことが、これらの問題を引き起こしていると考えられる。

一方で、高齢者ソフト食¹⁾は、食品本来の特質を活かしながら食塊を形成しやすく、誤嚥しにくく、しかも目にも舌にもおいしい一連の調理手法・食事形態であり、要介護高齢者のQOLを向上させるものとして注目されている。

本研究では、この高齢者ソフト食を中心に、要介護高齢者の食事形態のバリエーションと全身的ならびに口腔内状況・機能との関係について検討し、安全かつ摂食・嚥下機能維持のために有効な食事形態を客観的な口腔機能評価から決定する可能性を探索した。

2 研究対象と方法

1) 対象者

対象者はある要介護老人保健施設に入居中で、自立して、あるいは介護を受けて食堂で食事のできる65歳以上の高齢者男性17名、女性44名の61名とした。被験者およびその家族には予め本研究の目的と内容を説明し、同意の得られた場合にのみ以下の調査を行った。

2) 食事形態

対象者の施設では、食堂で食事が可能な高齢者には、通常黒田の方法による高齢者ソフト食¹⁾を中心に、副食の一部にバリエーションをもって提供されていた。基本的に全被験者がソフト食を安全に摂食しているといえるが、本研究では日常的に提供されている副食のバリエーションにより、食事形態を以下の2つの群に分類した。

- ・常食群：副食に高齢者ソフト食と一部普通食を摂食している群
- ・ソフト群：副食にソフト食のみを摂食している群

3) 調査項目

対象者の全身状況の指標として、年齢、性別、日常生活活動(ADL)、長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)、意識レベルなどを看護記録により記録した。

口腔内状況は、残存歯ならびに義歯の使用状況により、以下の3群に分類した。

- ・残存歯群：少なくとも両側小白歯部の咬合が残存歯により維持されている群。
- ・義歯群：両側小白歯部以降の咬合が義歯により維持されている群。
- ・崩壊群：両側小白歯部以降の咬合接触が失われている群。

舌圧の測定には本研究で開発された簡易舌圧測定装置を用いた(図1)。この装置にはディスプレイの口腔内プローブがチューブによって接続されている。内圧が19.6 kPaとなるよう与圧した医療用ラテックス製小型風船の受圧部(直径18 mm, 体積3.2 ml)を被験者の舌と口蓋の間ではさんで、風船の受圧部を押し潰させて(図2)、これにより生じる圧力変化を舌圧として測定した。

被験者を安静に座らせた後、プローブのプラスチックパイプ部が上顎中切歯中点に位置するように指示をし、受圧部となる風船を舌背に置き、口唇を閉じさせた後、風船を口蓋に7秒間自覚的に最大の力で押しつぶしたときに生じる舌圧を3回測定し、その平均値を最大舌圧とした。