様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

# 科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　２ 年　 ６ 月 １５ 日現在

機関番号：１５４０１
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2016～2019
課題番号：１６Ｋ１１８８７

研究課題名（和文）オーラルフレイルの早期発見・早期改善は全身フレイルを阻止できるか

研究課題名（英文）Is it possible to stop the general frailty by early detection and early improvement of ora frailty?

研究代表者
吉川　峰加（YOSHIKAWA, MINEKA）

広島大学・医系科学研究科（歯）・准教授

研究者番号：００４４４６８８

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,700,000円

研究成果の概要（和文）：自立して生活する高齢者48名（男性23名，女性28名，67－91歳）の協力を得た．質問紙票調査，口腔・全身機能に関する調査を行った．協力者を対照群19名・口腔リハビリテーション群11名・栄養指導群13名へ分け，口腔リハビリテーション群と栄養指導群には8週間に渡り口腔リハビリテーションまたは管理栄養士による栄養指導を行い，1年半の追跡調査を実施した．初回調査結果より，女性において握力と舌圧，および握力と膝伸展力に有意な相関を認めた（P< 0.01）．介入した口腔リハビリテーション群や栄養指導群では介入期間中は数値の改善を認めるも，介入終了後は徐々に初回の状態へ戻るか悪化する傾向を認めた．

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究開始後，「口腔機能低下症」が検査に基づく疾患名として認められ，近年ではフレイル予防対策の普及も伴い，口腔健康の維持・増進の意識も高まりつつある．本結果では，口腔機能低下症の診断基準の1つである舌圧へ着目し，8週間集中的に舌抵抗訓練をすることで，舌圧は即時に改善を認め，訓練終了後も半年間は維持できることが明らかとなった．専門家による適切なアドバイスに基づき，高齢者自らが口腔健康の維持増進を目標として口腔リハビリテーションを継続，もしくは一定間隔で短期集中的なリハビリテーションを繰り返すことで，口腔機能低下症を予防できる可能性が示された．

研究成果の概要（英文）：48 elderly people (28 women, 67-91 years old) who live independently joined. Questionnaire surveys and surveys on oral and systemic functions were conducted. The collaborators were divided into 19 control groups, 11 oral rehabilitation groups, and 13 nutritional groups. The oral rehabilitation group and nutritional group were received the guidance of 8 weeks oral rehabilitation (tongue resistance training) or nutritional guidance by a registered dietitian. We provided nutritional guidance and conducted a 18 months follow-up study. From the results of the initial survey, a significant correlation was found between grip strength and tongue pressure, and grip strength and knee extension strength in women (P <0.01). In the oral rehabilitation group and the nutritional guidance group who had the intervention, the numerical value was improved during the intervention period, but after the intervention, the tendency was gradually returned to the initial state or deteriorated.

研究分野：社会系歯学

キーワード：オーラルフレイル　サルコペニア　高齢者　舌圧　栄養　口腔機能

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

**１．研究開始当初の背景**

フレイルティは高齢者特有のもので，身体的に明らかな機能障害を伴わず，多臓器機能の予備力低下が主因である（Fried et al., J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2004）．柏市での大規模調査より，高齢期における社会性の低下が口腔機能や食・栄養状態など多くの健康分野に関与し，その後サルコペニアや低栄養などによる生活機能低下へと導かれることがわかりつつある．このオーラルフレイルといわれる口の機能の衰えや口腔への関心度の低下が，食欲低下や食品多様性の低下を招き，低栄養へと繋がっていく．このオーラルフレイルの予防の重要性がいわれるものの（飯島ら，世界会議 2015，2015），実際の縦断的研究や介入研究はこれからである．

今後，わが国ではオーラルフレイルを早期発見・予防することで，老化と廃用の悪循環を絶ち，高齢者の健康づくり・介護予防へ積極的に取り組む必要がある．健康な状態からプレフレイルの段階において，ささいな歯や口腔機能の低下がきっかけになりフレイルが進行していくと言われるものの，その詳細は明らかになっていない．

**２．研究の目的**

本研究では，プレフレイル期の高齢者を対象に，縦断的研究として口腔機能・栄養レベルと全身機能との関連性を検討し，介入研究として歯科ならびに栄養の専門家によるオーラルフレイルの改善が全身フレイルの進行を阻止可能なのかを明らかにしたい．

**３．研究の方法**

**（１）研究１：縦断的研究　オーラルフレイルから全身フレイルへの進行の確認**

**プレフレイルのレベルにある高齢者を対象に口腔機能評価，栄養評価ならびに全身の機能評価を半年毎に最長3年間に渡って調査した．**

**①　期間：平成 28 年度から令和元年度**

**②　対象：65 歳以上の在宅高齢者**

**研究協力依頼ポスター，健康長寿に関する市民フォーラムおよび平成 28 年度広島市 8020 表彰式で一般公募し，集まった協力者から順次調査を開始した．研究説明文書，同意書ならびに同意撤回書を本人に提示して，十分説明を行ったうえで同意を得た．加えて，調査終了時に調査結果を説明し，研究 2 である「口腔リハビリテーション（舌抵抗訓練）ならびに栄養指導（INBODY®と栄養評価表を用いて聞き取り調査を行ったうえで指導）」を希望するか否かを対象者に問うた．**

**半年毎に下記調査項目（質問紙調査と口腔機能・全身機能に関する調査）を平成30年3月まで行い，縦断調査を行った．　本来ならば平成31年度・令和元年度も継続予定であったが，臨床研究法施行に伴い，データ採集は平成30年度で終了し，疫学研究申請を再度実施し，協力可能な者は平成31年度・令和元年度に追加調査を実施した．なお，COVID-19の流行に伴い，令和2年2，3月のデータ収集はほぼ不可能であった．**

**③調査項目：**

**質問紙票調査では，食事・栄養・運動等について，歯科医師が質問用紙を用いて協力者に口頭で質問をした．**

**（特定高齢者チェックリスト，余暇時間活動質問票，MMSE，全身フレイルの疲労感・活力に関する調査，簡易栄養状態評価表（MNA-SF），EAT-10，栄養調査票（BDHQL））**

**口腔機能に関する評価では，歯式，咬合力ならびに咀嚼能率検査，口腔湿潤度検査を行った．義歯の場合は義歯の質に関する評価も実施した．また発音の検査として，ディアドコキ**

ネシスと最長発声持続時間を測定した．

嚥下機能に関する検査では，反復唾液飲みテスト，3 オンス水飲みテスト，舌圧測定（図 1）を実施した．

全身機能に関する評価では，INBODY®を用いて体組成を調査した．さらに，歩行速度や握力・ふくらはぎ周囲長を測定するとともに，椅子から立ち上がるときのバランス能力を評価した．

図 1　舌圧検査

INBODY®での測定（図 2）

体成分分析：体水分量，タンパク質量，ミネラル量，体脂肪量，除脂肪量

体重評価　：体重，筋肉量，体脂肪量

肥満評価　：BMI，体脂肪率

身長測定，上肢・下肢の筋肉量測定，ふくらはぎ周囲長測定

運動能力の測定

15 feet（4.57m）歩行時間，握力，椅子連続立ちあがり可能回数

平成 28 年度後期から協力した者では，最多 4 回，上記の評価を受けた．

図 2
体成分分析
INBODY®

（2）研究２：介入研究　オーラルフレイルを有する高齢者を対象とする口腔リハビリテーションと栄養指導の有効性の検証

研究１において，研究 2 への協力を希望する者を対象とし，ランダム表を用いて，対照群・口腔リハビリテーション群・栄養指導群の 3 つにランダムに対象者を分け，介入研究を実施した．協力者が他の群を希望した際は，その希望した群へ移動させた．口腔リハビリテーションや栄養指導により，口腔機能・栄養状態・全身機能が改善するか否かについて検討した．

① 期間：平成 28 年度から令和元年度

なお，臨床研究法の施行に伴い，本研究はデータ採集が平成 31 年 4 月から不可能となったため，研究内容の変更申請等を実施した．加えて，COVID-19の流行に伴い，令和2年2，3月のデータ収集はほぼ不可能であった．したがって当初の予定よりも長期に追跡調査を行うことが困難となった．

図 3
ペコぱんだを
用いた舌抵抗訓練

② 対象：65 歳以上の在宅高齢者で，研究１の調査において，前向き介入調査への協力が可能であった者

③ 方法：ランダム表にて，研究協力希望者を対照群，口腔リハビリテーション群，栄養指導群の 3 群に分けた．

<u>対照群</u>：半年ごとに研究１の調査項目を実施した．

<u>口腔リハビリテーション群</u>：歯科医師から口腔リハビリテーション（舌抵抗訓練：舌の筋力増強を目的とし，シリコンゴム製の JMS ペコぱんだ®のトレーニング部を舌でしっかりととらえながら，舌を押し上げ押しつぶす訓練（図 3））の指導を受け，それを 8 週間継続した（4 週毎に歯科医師が舌圧測定を行い，さらに各協力者に適切な強度のペコぱんだ®を選択後，手渡し，自宅でのリハビリテーションの継続を促した）．対象者には上記の舌抵抗訓練を 1 日 45 回（努力して押しつぶせる硬さのペコぱんだ®を用いて，しっかり押しつぶす作業を 5 回×3 セット×１日 3 回），週 3 回行ってもらい，これを 8 週間継続してもらった．また協力者には訓練記録票にリハビリテーションを行った日と内容を記載してもらった．介入期間終了の後は，協力者にまた普段通りに過ごしてもらい，研究１の初回から半年毎に研究１の調査項目を実施した．

栄養指導群：管理栄養士が INBODY®による体成分測定の結果と栄養調査票（BDHQL）の記載内容を確認の後，協力者に対し栄養指導（体重の変化や平生の食事内容等を聞きながら，バランスのよい食事内容・食事量の提案や調理方法等を説明）を月 1 回，2 か月間（指導 2 回）行った．介入期間終了の後は，協力者にまた普段通りに過ごしてもらい，研究 1 の初回から半年ごとに研究 1 の調査項目を実施した．

なお，本研究は広島大学疫学研究倫理審査委員会の許可を得て実施した（第 E-576 号，平成 28 年 11 月 11 日）．統計学的検討には JMP Pro Ver.14（SAS Institute Inc.，Cary，NC，USA）を用いた．

## ４．研究成果

### （１）研究１：オーラルフレイルから全身フレイルへの進行の確認

平成 28 年度は男性 3 名および女性 6 名が，平成 29 年度は男性 20 名および女性 22 名が本研究への参加を希望した．協力者は高血圧等の全身疾患を有していたものの，自立して日常生活を送っていた．

初回調査より，男性 1 名，女性 3 名が除外基準に当てはまり，最終的に 48 名（男性 23 名，女性 25 名，67－91 歳）が解析対象となった．対象者の中には，サルコペニアであった者が 12 名（男性 5 名，女性 7 名，71－91 歳），口腔機能低下症であった者が 14 名（男性 9 名，女性 5 名，70－85 歳）であった．MNA-SF で低栄養の疑いのあった者 9 名（男性 3 名，女性 6 名）やサルコペニアの者 12 名（男性 5 名，女性 7 名）は，低舌圧や EAT-10 スコア 3 点以上（嚥下障害疑いのため専門家への要相談レベル）を示した者との間に関連性は認められなかった．加えて，女性において握力と舌圧（図 4），および握力と膝伸展力に有意な相関を認めた（$P < 0.01$）（図 5）．

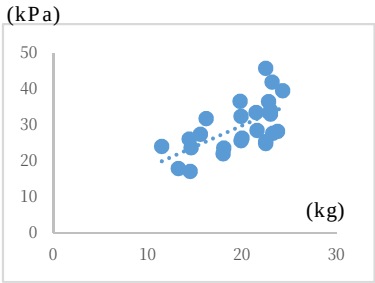

図 4 女性協力者における握力と舌圧

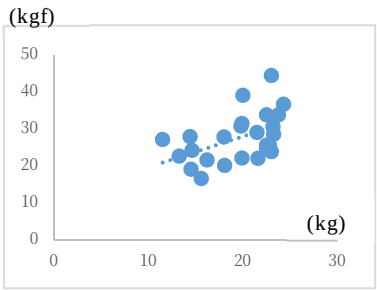

図 5 女性協力者における握力と膝伸展力

今回の調査では，サルコペニアやオーラルフレイルを有する者が存在した．当該の協力者本人は 8020 達成者や平生から健康に高い関心をもつ者が多く，その自覚は全くなかった．また，栄養調査より，高齢者の栄養や運動に関する知識に偏りを認め，今後，我が国の健康寿命延伸の上で，大きな課題が浮き彫りとなった．

### （２）オーラルフレイルを有する高齢者を対象とする口腔リハビリテーションと栄養指導の有効性の検証

対照群 19 名（男性 7 名，女性 12 名），口腔リハビリテーション群 11 名（男性 5 名，女性 6 名），栄養指導群 13 名（男性 7 名，女性 6 名）であった．このうち，1 年半以上追跡調査が可能であった者は，対照群 11 名（男性 4 名，女性 7 名），口腔リハビリテーション群 6 名（男性 2 名，女性 4 名），栄養指導群 10 名（男性 4 名，女性 6 名）であった．

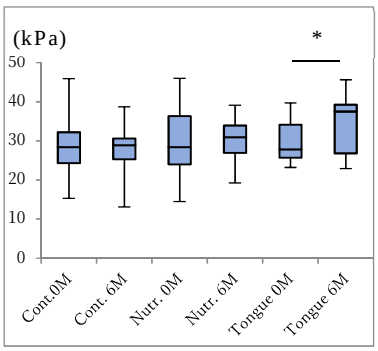

図 6

介入研究への参加を希望したものの，1 年半の追跡調査の間も全身疾患の発症（脳卒中・ガン・認知症・狭心症・腰椎圧迫骨折・転倒による外傷）や家族の病死等で介入研究の継続が困難となった者（男性 5 名，女性 5 名）が現れた．

一方，口腔リハビリテーション群においては，対照群や栄養指導群と比較して，リハビリテーション介入期間中から舌圧が改善可能（図 6・7）であり，半年間はそれを維持する者が有意に多かったが，その後は時間経過とともに徐々に低下を認めた（図 8）．また，舌圧が改善したからといって体重や栄養状態が有意に改善した者は認められなかった．

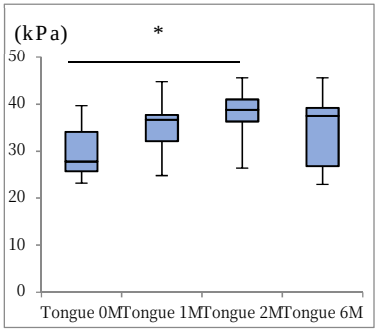

図 7

栄養指導群では，食生活への配慮や積極的な運動により，筋肉量の改善や体重の減少を一次的に認めたものも現れた．しかしながら，介入が終了し，半年後・１年後と経過するにつれ，栄養指導群全員の食生活や運動量ほぼ初回と同様になり，体重や体組成も初回の状態へ戻る者やさらにデータが悪化した者も確認された．

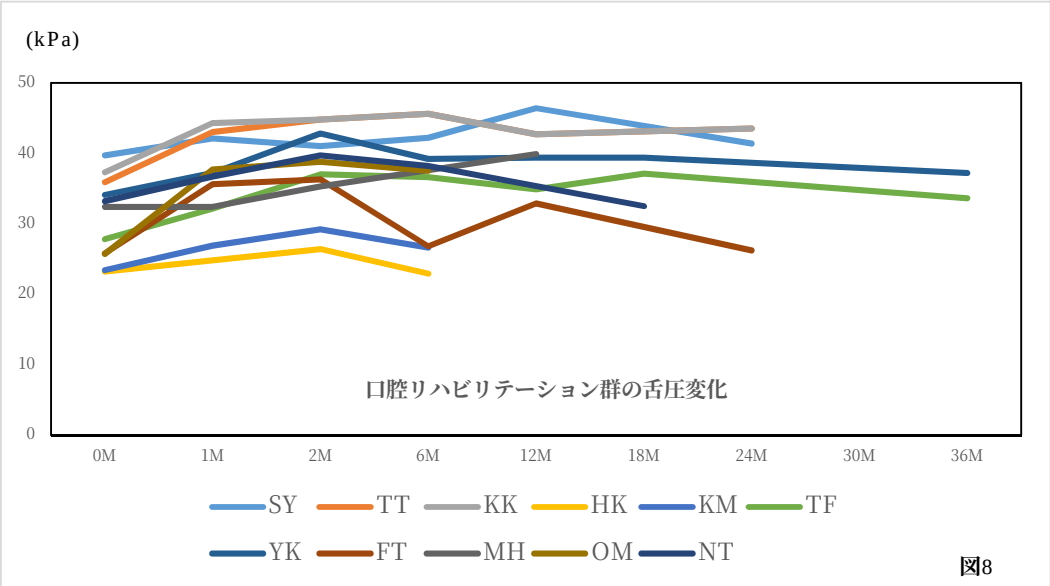

図8

今回の結果より，協力者本人の不慮の病気・ケガや，身内の不幸等の身体的・精神的イベントが起こった者では，起こらなかった者と比べて，容易かつ急激に ADL の低下や社会性の低下を認めた．

舌圧に関しては，専門家が適切にリハビリテーションを指導し，今回同様，8 週間程度集中的に行うことで，舌機能の一端である舌圧は改善し，それを半年間は維持できることも明らかとなった．少人数ではあるが，口腔リハビリテーションの介入から 2 年後になると舌圧はさらに低下してきているため，日常生活において，口腔のリハビリテーションの継続を実施する，もしくは，一定の間隔をもって専門家による短期集中的なリハビリテーションを繰り返し実施することで一度改善した舌圧は維持，もしくはさらに改善できる可能性も考えられた．

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計3件（うち査読付論文　3件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　3件）

| | |
|---|---|
| １．著者名<br>Hiraoka A, Yoshikawa M, Nakamori M, Hosomi N, Mori T, Oda M, Maruyama H, Yoshida M, Izumi Y, Matsumoto M, Tsuga K | ４．巻<br>32 (4) |
| ２．論文標題<br>Maximum tongue pressure is associated with swallowing dysfunction in ALS patients | ５．発行年<br>2017年 |
| ３．雑誌名<br>Dysphagia | ６．最初と最後の頁<br>542-547 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1007/s00455-017-9797-z. | 査読の有無<br>有 |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著<br>－ |

| | |
|---|---|
| １．著者名<br>Mori T, Yoshikawa M, Maruyama M, Hiraoka A, Nakamori M, Yoshida M, Tsuga K | ４．巻<br>17(11) |
| ２．論文標題<br>Development of a candy-sucking test for evaluation oral function in elderly patients with dementia: A pilot study | ５．発行年<br>2017年 |
| ３．雑誌名<br>Geriatr Gerontol Int | ６．最初と最後の頁<br>1977-1981 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1111/ggi.13003. | 査読の有無<br>有 |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著<br>－ |

| | |
|---|---|
| １．著者名<br>Nakamori M, Hosomi N, Ishikawa K, Imamura E, Shishido T, Ohshita T, Yoshikawa M, Tsuga K, Wakabayashi S, Maruyama H, Matsumoto M | ４．巻<br>11 |
| ２．論文標題<br>Prediction of pneumonia in acute stroke patients using tongue pressure measurements | ５．発行年<br>2016年 |
| ３．雑誌名<br>PLOS One | ６．最初と最後の頁<br>- |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1371/journal.pone.0165837 eCollection 2016. | 査読の有無<br>有 |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著<br>－ |

〔学会発表〕　計4件（うち招待講演　0件／うち国際学会　4件）

| |
|---|
| １．発表者名<br>Yoshikawa-Sonoda M, Kitagawa M, Nagao A, Nishikawa Y, Yoshida M, Tsuga K |
| ２．発表標題<br>Relationship between sarcopenia, EAT-10, and tongue pressure in Japanese elderly |
| ３．学会等名<br>8th ESSD Congress（国際学会） |
| ４．発表年<br>2018年 |

| |
|---|
| １．発表者名<br>Yoshikawa M, Mori T, Tsuga K |
| ２．発表標題<br>Relationship between eating posture and maximum tongue pressure |
| ３．学会等名<br>94th generak sessiong and exhibition of the IADR（国際学会） |
| ４．発表年<br>2016年 |

| |
|---|
| １．発表者名<br>Yoshikawa M, Nagakawa K, Tanaka R, Shimada R, Hiraoak A, Mori T, Tsuga K |
| ２．発表標題<br>Relationship between eating posture and maximum tongue pressure in healthy young and dependent elderly people |
| ３．学会等名<br>Congress of European Society for Swallowing disorders（国際学会） |
| ４．発表年<br>2016年 |

| |
|---|
| １．発表者名<br>Yoshikawa-Sonoda M, Kitagawa M, Nagao A, Nishikawa Y, Yoshida M, Tsuga K |
| ２．発表標題<br>Tongue-pressure training in Japanese healthy elderly:training and detraining effects in longitudinal RCT study |
| ３．学会等名<br>9th ESSD Congress（国際学会） |
| ４．発表年<br>2019年 |

〔図書〕　計2件

| | |
|---|---|
| １．著者名<br>吉川峰加，小野高裕，津賀一弘 | ４．発行年<br>2017年 |
| ２．出版社<br>医歯薬出版株式会社 | ５．総ページ数<br>304 |
| ３．書名<br>新よくわかる顎口腔機能　舌圧測定 | |

| | |
|---|---|
| １．著者名<br>細見直永，栢下淳編，青木志郎，上野弘貴，栢下淳，川端直子，長尾晶子，平山順子，細見直永，益田慎，水戸裕香，山縣誉志江，吉川峰加，吉田光由，渡邉光子 | ４．発行年<br>2016年 |
| ２．出版社<br>県立広島大学人間文化学部健康科学科 | ５．総ページ数<br>50 |
| ３．書名<br>嚥下機能の現状評価～摂食嚥下障害患者を地域で見守るために知っておいてもらいたいこと―「嚥下パスポート」を有効に利用していくために― | |

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

６．研究組織

| | 氏名<br>（ローマ字氏名）<br>（研究者番号） | 所属研究機関・部局・職<br>（機関番号） | 備考 |
|---|---|---|---|
| 研究分担者 | 栢下　淳<br>(Kayashita Jun)<br>(40312178) | 県立広島大学・人間文化学部・教授<br>(25406) | |
| 研究分担者 | 津賀　一弘<br>(Tsuga Kazuhiro)<br>(60217289) | 広島大学・医系科学研究科（歯）・教授<br>(15401) | |
| 研究分担者 | 木村　浩彰<br>(Kimura Hiroaki)<br>(60363074) | 広島大学・病院（医）・教授<br>(15401) | |
| 研究分担者 | 吉田　光由<br>(Yoshida Mitsuyoshi)<br>(50284211) | 広島大学・医系科学研究科（歯）・准教授<br>(15401) | |