

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 8 日現在

機関番号：24506

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H05098

研究課題名(和文)「食」を契機とする在宅療養高齢者の生活支援モデルの構築

研究課題名(英文) Development of a life enhancement model focusing on dining for home care elderly patients

研究代表者

坂下 玲子 (Sakashita, Reiko)

兵庫県立大学・看護学部・教授

研究者番号：40221999

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,700,000円

研究成果の概要(和文)：(1)食支援のための舌運動に注目した摂食嚥下モニタリングシステムの開発：下顎部周辺に表面筋電を配置し発音時のデータを採取しニューラルネットワークにより分析しシステムを開発した。(2)生活支援モデル案の作成：食支援を積極的に展開している訪問看護師を対象に、食支援内容を明らかにしてモデル案を作成した。(3)生活再構築支援モデルの試行と評価：(2)で作成したモデルに基づきプログラムを作成し6カ月間実施し、介入3カ月後と6カ月後にその効果を評価した。(2)で提案されたモデルに加え、療養者を中心にチームで対話し療養生活を考えるプロセスが、療養者の“自分らしく暮らす”力の再獲得に至ったと考えられた。

研究成果の概要(英文)：(1)Development of a monitoring system of eating and swallowing focused on a tongue movement: Surface EMGs around the lower jaw were taken at the time of the pronunciation. Based on the neural network analysis, a novel monitoring system was developed.(2)Development of a life support model for elderly patients: It was clarified what kind of care was done for supporting good dining by visiting nurses. Based on those findings, a model was developed. (3)Trials and evaluations of a life enhancement model: programs were developed and carried out for six months to improve dining for home care elderly patients, family members and visiting nurses based on the model created in (2). The effects were evaluated both three- and six-months later. In addition to the model proposed in (2), it was clarified that the processes of dialogue by teams and thinking about care centering on the patients enhance patients' abilities to "living themselves".

研究分野：基礎看護学

キーワード：高齢者 摂食嚥下 在宅看護 生活再構築 食

### 1. 研究開始当初の背景

要介護高齢者の増加や介護期間の長期化を受け、介護保険制度施設サービス受給者数は増加し続けている( )。退院し地域へ戻った高齢者が生活を再構築する上で、「食」は要であり、単に生命に必要な栄養素を補うだけでなく、人間らしく生きるために重要であり( )豊かな生活の創造を支える( )。一方で、食べるということには誤嚥のリスクを伴い、誤嚥性肺炎等による入院を契機に、食事の物性(食形態)は普通食からキザミ食やペースト食または胃ろう・経管栄養へと変容する( )。世界的にみてもどのような食形態が適しているかの基準は十分確立されておらず、海外の研究では咀嚼嚥下能力と見合った食形態が提供されていたのは5%に過ぎずそのことが低栄養を誘発することが指摘されている(⑤)。器官は使わないと機能低下をおこすので、食形態の低下は、咀嚼機能の低下と栄養状態の悪化を招き(小松ほか、2007)、全身的な廃用性委縮の進行や感染増加に関連している( )。申請者らは平成22年~24年度科研費の助成を受け、施設入居高齢者を対象に「食」の援助を契機に高齢者が生活を再構築できる支援モデルを開発した(課題番号:24390511、代表者 坂下玲子)。しかし、人口の高齢化、在院日数の短縮ならびに療養支援型中間施設のベッド数の不足により、施設に入居を希望しても入居できない待機者は年々増加し、在宅ケアのさらなる充実が求められている( )。そこで、本研究においては先に開発したモデルをベースに、「食」を契機とする在宅療養高齢者の生活支援モデルの構築を目的とする。

### 2. 研究の目的

本研究は以下のことを目的とした。

- (1) 食支援のための舌運動に注目した摂食嚥下モニタリングシステムの開発
- (2) 「食」を契機とする在宅療養高齢者の生活支援モデル案の作成
- (3) 生活再構築支援モデルの試行と評価

### 3. 研究の方法

- (1) 食支援のための舌運動に注目した摂食嚥下モニタリングシステムの開発  
咀嚼嚥下機能評価を行う際に現在利用されているのは、オーラルディアドコキネシス、

パタカラ体操である( )。ここでは、「ば、た、か、ら」の4つの単音節が用いられ、以下のような特徴がある。

「ば」は口腔内に取り込んだ食物をこぼさないようにする。

「た」口腔内での食物の移送機能を反映している。

「か」は嚥下機能と関係がある。

「ら」は咀嚼時の舌の動きを反映する。

本研究では、咀嚼から嚥下に至る一連の機能を舌の動きの観点から評価することを目的として咀嚼嚥下機能評価システムを開発した。まず、「か、た、ら」の発音に着目し、これらの発音時の下顎部周辺の表面筋電を取得し、舌の動きの違いを分類できるかどうかを評価した。表面筋電の取得はゴールドカップ電極を図1に示す位置に配置して行った。チャンネル数を8、サンプリングレートを250Hzに設定し、単極誘導法で下顎部周辺の表面筋電を取得した。すべての被験者に対して、インフォームドコンセントを行ってから取得実験を行った。

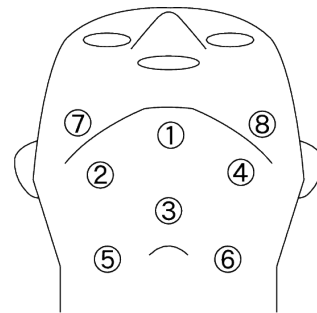


図1 表面電極の配置図

- (2) 「食」を契機とする在宅療養高齢者の生活支援モデル案の作成

食支援を積極的に展開している訪問看護師を対象に、在宅での生活支援の中で、どのような食支援を行っているのかを明らかにし、それを基にモデル案を作成した。

対象者

兵庫県内の訪問看護ステーション(約480か所)のうち、食支援を積極的に展開している訪問看護ステーションを選定し、調査協力に同意の得られた訪問看護ステーションに勤務する訪問看護師を対象とした。

調査内容

基本的な属性、食支援の実際を自由に語ってもらった。

## 分析方法

インタビュー内容を逐語録におこし、文脈単位ごとに食支援の内容を読み取り要素を確認して内容の類似性に従って分類した。

### (3) 生活再構築支援モデルの試行と評価 対象者

- 1)在宅療養高齢者（以下、在宅療養者）  
・在宅療養高齢者の条件を以下に示す。

#### <適格条件>

- ・65歳以上、家族と同居している
- ・訪問看護サービスを利用している
- ・食事摂取量が低下しているが、将来的には経口摂取量を改善していきたいと担当の訪問看護師が計画している

#### 除外条件

- ・疾患の急性期や終末期にある者
- 2)家族 1)の主介護者である者
- 3)訪問看護師

看護師の条件を以下に示す。

- ・上記の条件を満たす在宅療養高齢者を担当している
- ・食事援助に力積極的に取り組んでいる、もしくは今後食事支援を推進していきたいと考えている

#### 個別介入プログラムの作成

初回調査は、訪問看護師とともに研究者が研究協力を承諾した在宅療養者宅を訪問し、全身状態、食事状況についての情報を得、口腔診査を行った。それらの情報をもとに研究者チームと訪問看護師と相談し、また、主体性を引き出せるよう可能な限り療養者と話し合い、実施可能な方法を検討し、決定した。介入内容は、以下の1)から10)である。

#### 【モデル構成要素】

介入案は(2)の研究から導かれた以下を組み合わせ作成した。

- 1)食を味わい楽しむ工夫
- 2)生活リズムを整える
- 3)全身状態を整える
- 4)食物や食形態の見直し
- 5)口腔機能向上トレーニング
- 6)口腔衛生 - 口腔清掃、義歯清掃
- 7)食事姿勢の見直し
- 8)食事介助技術
- 9)介護負担の軽減
- 10)チームケアの推進

## 調査項目と収集方法

### 1)在宅療養者について

#### i)全身状態

在宅療養者の訪問看護サービス利用、性別、年齢、体重、身長、介護度、認知機能、現疾患、内服薬、肺炎既往、発熱など

#### ii)食事摂取状態

a)食事摂取量：3日間の食事記録・写真より1日の平均摂取カロリーを計算した。

b)BMI(体重、身長) c)食欲

#### iii)口腔健康・口腔機能

a)口腔機能検査(反復唾液嚥下テスト)

b)口腔診査

c)舌機能検査

iv)意欲: Vitality index(Toba et al, 2002)

v)在宅療養者および家族へのインタビュー

### 2)訪問看護師からのモデル評価

訪問看護師より、介入6か月後、実施した支援モデルについてインタビューを行った。

#### 倫理的配慮

研究者より研究協力施設責任者、研究協力者に研究について口頭と文書で説明し同意を得た。なお本研究は該当施設の研究倫理委員会の承認を得たうえで実施した。

## 4. 研究成果

### (1) 食支援のための舌運動に注目した摂食嚥下モニタリングシステムの開発

被験者は咀嚼嚥下機能が健常な20代男性、計5名であった。図2に参考として「あ」を発音時の表面筋電を示す。動作の開始終了については、安静時の表面筋電の平均振幅から2SDをベースラインとし、計測開始からいずれかのチャンネルでベースラインを超えたところを動作開始とし、同様の考え方で動作終了を決定した。チャンネル1から6については電極間電位差を求め、RMSを算出し特徴ベクトルとした。この特徴ベクトルを利用して咀嚼嚥下機能評価を行った。

発音では、舌と上顎を付ける位置(調音部位)、口唇や舌の動かし方(調音法)などの組合せによって区分され、発音ごとに顎や舌の動きが似ているものが存在した。舌の動かし方に着目して、調音部位と調音法についてフアジィ関係を定義した。またこの定義を用いて咀嚼嚥下機能における舌の動きとの関連度合いを定義した。

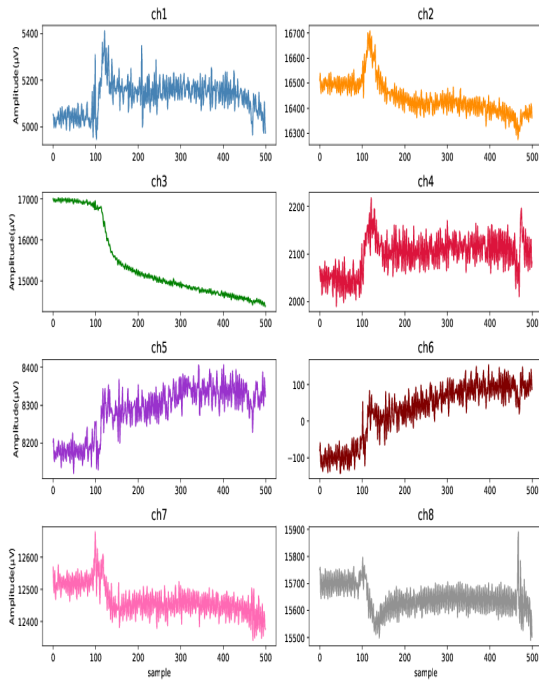


図2 「あ」を発音時の表面筋電図

調音部位と調音法のそれぞれについてニューラルネットワークにより、5クラス、7クラスに分類した。ニューラルネットワークの出力は Softmax 関数とした。 $i = 1, \dots, P$ は調音部位、 $j = 1, \dots, M$ は調音法を表し、 $relation(i, j)$ に関しては、調音部位と調音方法と舌の動きの関連度合いとした。すなわち、被験者  $X$  のある発声  $H$  の評価は以下の式(1)で行った。総合的な評価は、被験者  $X$  に対して「か、た、ら」をそれぞれ2回評価し、以下の式(2)で算出した。

$$X_H = \sum_i^P \sum_j^M softmax(i, j) relation(i, j) \quad (1)$$

$$X_{EV} = X_{K1V2} \wedge X_{T1V2} \wedge X_{R1V2} \quad (2)$$

発音時の表面筋電から「か、た、ら」の分類を行った。評価対象者を除く他の4名の被験者のデータを教師データとしてニューラルネットワークを学習した。この3クラス分類ではデータ数は30である。このうち23サンプルを正しく分類できた。

次に、例としてファジィ関係を用いた移送機能評価のための調音部位・調音法の分類結果を示す。図3(a)、(b)、(d)では「た」発音時の調音部位・調音法(歯茎、破裂音)の部分が高い値をとっている。この場合は、対応する発音に必要な調音部位・調音法に対応する下顎部の動作ができており、それを表面筋電として捉えられていると考えられた。

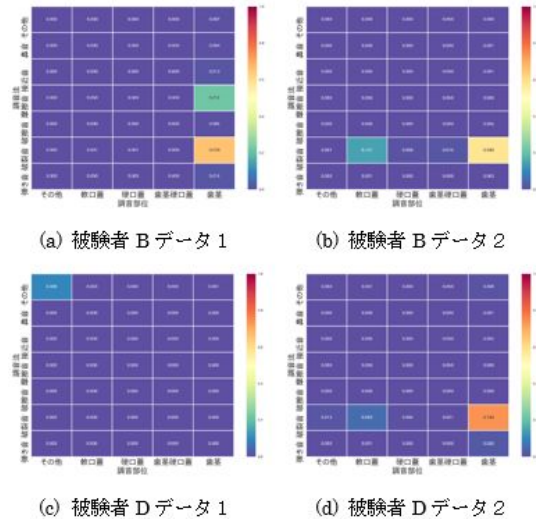


図3 移送機能評価のための調音部位・調音法分類結果

## (2) 「食」を契機とする在宅療養高齢者の生活支援モデル案の作成

インタビューの結果、食支援に関する訪問看護師の取り組みとして、597の文脈単位が抽出された。抽出された文脈を内容の類似性により分類した結果、【食に対する看護師の思い】【高度なアセスメント】【食に対する全人的なケア】【包括的な食支援のための多職種連携】【連続的な評価】の5つのカテゴリが抽出された。訪問看護師が行う食支援は【食に対する看護師の思い】を根底におきつつ、それぞれのカテゴリが相互に関連しあいながら展開されていた。支援を積極的に行っている訪問看護師は、在宅での生活支援の中で「その人らしく生きる食支援」を行っていた。訪問看護師は食支援に対して生きる糧につながるケアであるという思いをもち、療養者と家族の意思を尊重することを基盤にしてケアを行っているということがわかった。毎日の生活の糧となる食支援は1つの専門職の力だけでは成し得ず、包括的な食支援のために多職種連携が行われていたが、訪問看護師には家族も含めてアセスメント、ケア、評価と連続して取り組める体制づくりの役割もあることがわかった。これらを基に前述した【モデル構成要素】を導いた。

## (3) 生活再構築支援モデルの試行と評価

対象者の条件を満たした11例(男性1名、女性10名:78~92歳)について食を契機とする生活再構築支援モデルを試行し次の成果を得た。プログラム開始3か月後で効

果がみられ、6か月後では全事例で摂取カロリーの増加がみられた(平均 34.7Kcal 10.3 ~ 234 Kcal/日)。6か月後では10例中6例に体重の増加がみられた(平均 1.8Kg: 0 ~ 5.3Kg)。また、10例中7例に食欲の増加がみられ、6例にVIの上昇がみられた。

事例によるプロセス分析

(1) 採取された11例事例の介入プロセスを分析した。典型的な事例について以下に述べる。90歳女性(A氏)。独居生活にて転倒している状態で発見された。その後、状態が悪化(要介護2から4へ)、食事摂取量も低下、介入前の摂取カロリーは、1056.7Kcal/日(メイバランス400Kcal込み)であった。

(2) 生活支援プログラムとして、テーラーメイドの個人プログラムをa)、b)のように作成した。a) A氏と家族から、食事状況と食事に対する希望を聞き取った。b) 担当訪問看護師とa)の希望を現実化させるケアを討議し、口腔ケアと摂食・嚥下訓練、療養環境の調整、A氏のwellnessを向上させるコミュニケーションを支柱に、介入プログラムを作成した。具体的には、「食」を味わい、楽しむ工夫：味覚認知を促し、食べ物の送り込みを支援した、生活リズムの整備：起床後は、洋服に着替えるよう促した、ADLの拡大：家族との外出や、食卓につけるよう、PTと共に援助する、食事形態の見直し/口腔ケアを行った。訪問看護師は以下を実施した。生活リズムを整える援助、口腔ケアの実施：義歯ブラシの使用方法を説明する、介護を家族間で分担する指導：介護をねぎらいつつ、副介護者(息子氏)の協力も得るよう、注意を呼びかけた。

表1 全身状態の変化

	初回	3ヶ月後	6カ月後
体重(Kg)	47	50	51
摂取カロリー(Kcal)	1056.7	1378.2	1419.6
水分摂取量(cc)	400	600	600
食事中的ムセ	1~2回/毎食事	無し	無し

その結果、表1に示すように状況は改善し、6カ月後には訪問看護も必要なくなった。

これらの結果を通じ、研究(2)で提案された要素に加え、療養者と家族を中心にチームで対話し療養生活を考えること、療養者の変

化を言語化して返すことで、療養者や家族が“自分自身の可能性を実現する”行動が促進され、療養者が“自分らしく暮らす”力の再獲得に至ったと考えられた。

<引用文献>

厚生労働省、日本人の食事摂取基準 2010年版、2011  
 川島みどり、“口から食べること”の意味と食事援助の考え方、臨床看護、19(4)、1993、465-469  
 尾岸恵三子、看護と「食べる」ことへの援助、臨床看護、29(4)、2003、443-447  
 ⑤Niezgoda H et al . Issues and challenges of modified-texture foods in long-term care : a workshop report . Ann Long Term Care . 20(7) , 2012 , 22-27  
 竹内孝仁、胃ろうよ さようなら、筒井書房、2011  
 Sakashita et al , Preventing aspiration pneumonia for the elderly : a review focused on the impact of the consistency of food substances, Springer Japan , 2015, 335-351  
 岡田晋吾、PEG 管理、摂食・嚥下障害の在宅医療と地域連携、日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌、14(3)、2010、309-310  
 伊藤加代子ほか、オーラルディアドコキネシスの測定法に関する検討、老年歯学、24、2009、48-54

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文](計3件)

大野かおり、坂下玲子、小枝美由紀、高見美保、小野博史、在宅での生活支援の中で行われる食支援の実際 - 食支援を積極的に展開している訪問看護師の取り組み、兵庫県立大学看護学部・地域ケア開発研究所紀要、査読有、24、2017、27-41  
 Sakashita R, Hamada M, Sato T, Abiko Y, Takami M, Oral Health Promotion Program for Fostering Self-Management of the Elderly Living in Communities, Intelligent Automation & Soft Computing, 査読有, 23(3), 2017, 535-541  
 Abiko Y, Sato T, Sakashita R, Tomida J, Kawamura Y, Takahashi NJ, Profiling of subgingival plaque biofilm microbiota in the elderly. Oral Biosci, 査読有, 2016, 58, 62-65

[学会発表](計9件)

Sakashita R, Hamada M, Izumoto M, Ono K, Takami M, Ono H, Sato T, Development of a Life Enhancement Program -A Pilot Study Focusing on Dining for Senior Home

Care Patients, TNMC&WANS International Nursing Research Conference Oct, 2017, Bangkok, Thailand.

Nii M, Okajima S, Sakashita R, Hamada M, Kobashi S, Tongue Movement Classification in Chewing and Swallowing Using Electromyography, The 6th International Conference on Informatics, Electronics, & Vision, 2017, Hyogo, Japan.

高見美保、坂下玲子、小野博史、「食」を契機とする在宅療養高齢者の生活支援プログラムの検討 試行的取り組みを通して - 第 37 回日本看護科学学会学術集会、2017、12 月 (宮城)

岡島聖太、新居学、坂下玲子、濱田三作男、小橋昌司、筋電を利用した咀嚼嚥下動作解析、第 61 回システム制御情報学会研究発表講演会、2017、5 月 (京都)

- ⑤ 岡島聖太、新居学、坂下玲子、濱田三作男、小橋昌司、表面筋電データによる舌の動きに着目した咀嚼嚥下動作解析、第 33 回アジアシステムシンポジウム、2017、9 月 (山形)  
Fujiwara M, Takami M, Nakatani T, Sugimoto K, Kusumoto H, Hamada M, Sakashita R, Effects of a life enhancement program focusing on dining in welfare facilities for seniors in Japan. The 19th East Asian Forum of Nursing Scholars, 2016, Chiba, Japan  
Okajima S, Nii M, Iwamoto T, Tsuchida Y, Sakashita R, Hamada M, A Movement Analysis of Jaws and A Tongue by Use of EMG Signals for Chewing and Swallowing Evaluation, The 6th International Symposium in Computational Medical and Health Technology, Sep, 2016, Kaohsiung, Taiwan

岡島聖太、新居学、岩本拓也、坂下玲子、筋電データによる咀嚼嚥下の動作解析手法に関する一考察、第 60 回システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集、212-1、2016、9 月 (京都)

Sakashita R, Effects of a life enhancement program focusing on dining in welfare facilities for seniors in Japan, The fifth International Symposium on Himeji Initiative in Computational Medical and Health Technology, 2015, Himeji, Japan

〔図書〕(計 1 件)

Sakashita R, Takami M, Ono H, Nishihira T, Sato T, Hamada M, Preventing aspiration pneumonia for the elderly: a review focused on the impact of the consistency of food substances. In: Innovative Research on Biosis-Abiosis Intelligent Interface 2014, Springer, 2015, Japan 335-351

〔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

<http://okuchigenki.com/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

坂下 玲子 (SAKASHITA, Reiko)

兵庫県立大学・看護学部・教授

研究者番号: 40221999

(2) 研究分担者

松下 健二 (MASTUSHITA, Kenji)

国立長寿医療研究センター・口腔疾患研究

部・部長

研究者番号: 90253898

大野 かおり (ONO, Kaori)

兵庫県立大学・看護学部・教授

研究者番号: 20300361

高見 美保 (TAKAMI, Miho)

兵庫県立大学・看護学部・教授

研究者番号: 50613204

佐藤 拓一 (SATO, Takuichi)

新潟大学・医歯学系・教授

研究者番号: 10303132

金 外淑 (KIM, Woosook)

兵庫県立大学・看護学部・教授

研究者番号: 90331371

新居 学 (NII, Manabu)

兵庫県立大学・工学研究科・助教

研究者番号: 80336833

池原 弘展 (IKEHARA, Hironobu)

敦賀市立看護大学・看護学部・講師

研究者番号: 90549122

(3) 連携研究者

小野 博史 (ONO, Hiroshi)

兵庫県立大学・看護学部・助教

研究者番号: 70707687

(4) 研究協力者

濱田 三作男 (HAMADA, Misao)

西平 倫子 (NISHIHIRA, Tomoko)

藤原 (西谷) 美保 (FUJIWARA, Miho)