

平成30年6月6日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26380773

研究課題名(和文)在宅高齢者と介護者の食生活と栄養を支援するプログラムの開発

研究課題名(英文) Development of food-log and counselling programs to support community-dwelling elderly and care givers

研究代表者

秋山 美紀 (AKIYAMA, Miki)

慶應義塾大学・環境情報学部(藤沢)・教授

研究者番号：50439254

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)：地域在住の高齢者本人やケアの担い手が日常的に日々の食事や栄養について携帯端末を使って記録や相談ができるトータルなプログラムを開発し、運用可能性を検討した。ニーズ調査を踏まえて、スマートフォン上の食事アプリを実装し、実証実験でツールのユーザビリティやプログラムのフィージビリティを検討した。実証実験に参加した40代から70代のモニターおよび、食事バランス等を評価した管理栄養士の質問紙とインタビュー調査から、本プログラムは、高齢層に新しいチャレンジの機会を与え、健康な食生活や運動習慣を維持・向上するとともに、闘病経験者が安心して在宅療養することを支えるサービスのひとつとして寄与することが示された。

研究成果の概要(英文)：We developed and evaluated the acceptability of smartphone-based diet advice program for the community-dwelling elderly. After the preliminary research to clarify the needs of seniors, we developed an application and tested with nine adults aged 48-78 as a first trial. Participants were asked to capture and upload each meal image for five days. A remote dietitian evaluated each participant's nutritious balance and gave comments every day. A questionnaire and a semi-structured interview were administered to the participants and the dietitian after the trial. Most of them increased willingness to improve their diet. Two had some difficulties using smartphone. All answered that the dietitian's feedback was useful. Based on the first trial, we had updated the application systems and conducted the second pilot study. Five community-dwelling old people participated the second trial. We asked the participants their willingness to pay, which ranged from 50 yen to 300 yen per day.

研究分野：健康科学

キーワード：在宅栄養指導 スマートフォンアプリ 高齢者 食事カメラ 食生活

1. 研究開始当初の背景

高齢者が住み慣れた場所で健やかに暮らし続けるためにも食生活は重要であるが、一人暮らし高齢者の食生活は、食事バランスや栄養素に偏りがあることが数多くの先行研究で指摘されている(久喜ら 2012、武山ら 2013)。一方、高齢者の退院と在宅療養にあたって介護者が抱える不安のトップは食生活上の不安である(平松ら 2010) ことに加えて、特に疲労感の高い介護者は自身の主菜や副菜摂取が不足していること(藤原ら 2009) や、嚥下障害患者の主たる介護者は低栄養予備軍であること(杉下ら 2011) がこれまでの研究で明らかになっている。また介護疲れによる介護家族の孤立も新たな社会問題となりつつある。地域在住高齢者本人やその家族が日常生活の中で食事について具体的な相談をしたり、何か気になった時にすぐに助言をもらえるような地域資源は存在せず、在宅ケアの担い手は不安を感じていることが少なくない。要介護状態になる恐れのある在宅虚弱高齢者や嚥下障害を持つ高齢者やその家族を対象に栄養指導を行うことで、蛋白質、食物繊維、カルシウム等の摂取量が改善するという先行研究がある(たとえば久喜ら 2013)。栄養教室や食事指導は日中の限られた時間帯に限られた回数しか実施できず、参加者も限定される。仕事を持ちながら親の介護をしている者、介護者の容態が悪く家を空けられない者など、食生活面のサポートを必要としながらも受けられていない人々が多いことが、これまでの調査等からも見えている。

2. 研究の目的

上記の背景を踏まえ、本研究は在宅ケアの担い手が日常的に日々の食事や栄養について携帯端末を使って記録や相談ができるトータルなプログラムを開発し、実社会での運用可能性を検討するものである。

本研究は、以下の3点を目的とする。

- (1) 在宅高齢者および介護者のニーズ調査を実施し必要なサポート機能を検討する。
- (2) 在宅高齢者や介護者が、携帯電話やスマートフォン上の食事アプリケーションを使って専門家のサポートが得られるプログラムを開発する。
- (3) 実証実験により、ツールのユーザビリティおよびプログラムとしてのフィージビリティを検討する

3. 研究の方法

(1) 介護者の食事・栄養ニーズ調査

地域性も鑑み、東京都区内と山形県庄内地方にて研究への参加を呼びかけ、説明に同意した計 15 名の自宅に赴き、食生活の実態(自炊、総菜購入、外食、宅配の利用頻度)および食生活に関する不安、不便と感じていること、欲しいサービスについて半構造化面接を行った。逐語録から、高齢者の食生活の課題、

本人や家族が不安に感じていることを KJ 法を用いて明確化した。

(2) アプリ実装と支援プログラム開発

携帯端末を用いた食事支援ツールに盛り込むべき要素を前述の高齢者ニーズ調査と管理栄養士へのインタビューから掘り起こし、スマートフォンの食事カメラアプリを開発中の研究協力者と協議の上で、追加機能を実装してもらった。出来上がったアプリを管理栄養士に見てもらい、食事支援の短期介入プログラムを作成するとともに、システム面の改善を行った。また1回目の実証実験後にも機能の改善と追加を行った。

(3) 食事アプリの実証実験

初回の実証実験は 2015 年 12 月に、2 回目の実証実験は新たな機能を追加したアプリケーションを用いて 2017 年 12 月に実施した。

初回の実証実験は、東京都区内と山形県内で地区活動等に参加している者に声かけを行い、東京都区内では 72 歳~78 歳の 4 名、山形県ではがんの闘病中または経過観察中の 48 歳~73 歳の 5 名(40 代 2 名、60 代 1 名、70 代 2 名) の参加を得た。9 名中 6 名は一人暮らしであった。それぞれの地区で事前説明会を開催し、スマートフォンの使い方や、食事カメラでの写真の撮り方、写真のアップロードの仕方、コメント入力の方法を指導した。その上で、スマートフォン操作に慣れてもらうために、3 日~6 日間の練習期間をおいてから、実証実験を開始した。

介入期間は 5 日間で、その間に参加者には毎回の食事の写真をアップロードしてもらい、管理栄養士が写真を見て食事バランスの評価とコメントを 1 日 1~2 回の頻度で返信した。協力を得た管理栄養士は、東京と山形県庄内地方との両方に在住経験があり実務経験が 3 年未満で、これまでに写真や画像を用いた評価は単発的に行った経験を持つが、電子メール等を用いた食事指導については未経験であった。

管理栄養士に対しては、食事バランス評価およびコメント作成にかかった時間を記録してもらい、実証実験終了後に平均的な作業時間を計算するとともに、負担に感じた内容と程度についてヒアリングを行った。

実証実験に先立ち、参加者には、事前にアンケートを実施し、携帯電話やスマートフォンの使用経験、食生活で気になること、行動変容ステージ、主観的健康感等について質問し、回答を得た。実験終了後は参加者全員からアンケートを回収し、その後、インタビューを実施して記述に関して補足的な情報を得た。

2 回目の実証実験は、2017 年 12 月に、食事以外のヘルスデータを取り込める拡張機能を持ったアプリケーションを、在宅高齢者 5 名に 1 週間使ってもらい毎食の記録を送信してもらった。終了後にインタビューを実施し、ユーザビリティ、利用によって得られた主観的効用、支払い意思額を尋ねた。さらに

当該アプリの利用経験がある在宅ケアに関わる計 12 名の専門職種にフォーカスグループインタビューを実施し、使用したケースから感じられたメリットや、利用シーン拡大に向けた課題を抽出した。

4. 研究成果

(1) 介護者の食事・栄養ニーズ調査

食事内容は季節変動が大きく、高齢になるほど食事のバリエーションが乏しくなり、同じものを食べ続ける傾向があることが示された。スマートフォンの利用については、50～60 代は問題なく操作できることを確認したが、70 代になると利用者は少なかったが、もし機会があったら使ってみたいという声が多かった。親の介護をしている世代にとって、スマートフォン上で栄養士等の専門家からアドバイスを得られることへのニーズがあることが確認できた。

(2) 要件定義とアプリへの実装

既に食事カメラを用いた記録アプリの開発を開始していた研究協力者とともに利用者の声を反映させる形で必要要件を実装していった。最初のプロトタイプは、農水省の食事バランスガイドに基づき栄養バランスの評価ができるものとしたが(図 1)、管理栄養士からは、実際の糖尿病患者の食事指導においては、食事バランスガイドより食品交換表が日常的に用いられていること、また複数写真をまとめて評価できないことや、カロリー算出にかかる労力などへの改善要望が出された。このため、実証実験後に食品交換表を用いた栄養評価を効率的に行えるようシステムで、かつ 1 日分の食事写真を一覧性をもって閲覧できるように改修を行った。これにより、食事評価に要する画面変遷を少なくし、指導効率を高めることが可能となった。さらに、食事以外の健康情報も取り込める機能を追加した。

(3) 実証実験の結果

対象者のうちスマートフォンを日常的に使っていた参加者は 3 名のみで、それ以外は携帯電話(所謂ガラケー)の利用者だった。主観的健康感については「健康」が 4 名、「普通」が 5 名、本人の体型認識は、「やせている」または「やややせている」が 2 名、「ふつう」が 3 名、「やや太っている」と「太っている」が 4 名であった。

食事の記録については、「毎食撮影して送ることができた」が 3 名「ほとんど毎食送ることができた」が残る 6 名であった。撮影ができなかったのは「外食の時」(2 名)、「忙しい時」(1 名)、「単に忘れた」(1 名)であった。また、5 日間という実施期間については、5 名が「適切だった」、3 名が「短すぎた」、1 名が「長すぎた」と回答した。練習期間については、7 名が「適切だった」、2 名が「短すぎた」と回答した。練習期間が短すぎたと回

答したのは 70 代後半の 2 名であり、高齢者には 5 日以上の実験期間をとって十分に操作に慣れる必要があることが示唆された。

プログラムに参加した 9 人中 7 人が「とても楽しかった」、「楽しかった」と回答したが、78 歳の女性が「どちらともいえない」、最高齢の 78 歳の女性が「負担だった」と回答し、年齢が高い者に負担感を感じる傾向が示唆された。がん患者は、5 名中 5 名が、とても楽しめた(2 名)、楽しくできた(3 名)と回答した。特に良かった、あるいは楽しいと感じたことは何だったかを訊ねたところ、自身の食生活に関する新たな気づきや振り返りになったことが良かったとの発言が多かったが、中には、ボケ防止になる、ほめられて嬉しかったという発言もあった。



図 1：アプリの機能と画面

何が大変(負担)に感じたかの問いに対しては、7 名が「スマートフォンの操作」と回答し、「日々の食事の記録」と回答したのは 1 名だった。

また同じような企画があったら参加したかを訊ねたところ、「ぜひ参加したい」と「参加したい」が計 7 名で、大多数が参加の意欲を示した(図 4)。「どちらともいえない」と回答したのは 73 歳の女性、「できれば参加したくない」と回答したのは最高齢の 79 歳の女性であった。前述の問いで負担感が大きかった者は、次回以降の参加意欲も低いことが示された。

管理栄養士とのコミュニケーションが継続に効果があったかを訊ねたところ、参加者全員が「非常にそう思う」または「そう思う」と回答した。どのようなコメントが特に有効

だったかを訊ねたところ、ほめられたり、肯定されるコメント、具体的なアドバイスが良かったという声が多く聞かれた

「期間中は、食事バランスをいつもより気にしたか」9名中7名が「気にした」と回答した。「期間中の食事はいつもと比較して違いがあったか」の問いに対しては、「通常どおり」が4名、「普段より良かった」が5名であった。

「このプログラムに参加して、食生活を見直したり考え直すきっかけになったか」を訊ねたところ、「そう思わない」は1名で、残る全員が「そう思う」または「非常にそう思う」と回答した。「そう思わない」と回答したのは78歳の女性であった。また、このプログラムに参加することで、生活上の意欲や行動の変化などを感じるようになったかを訊ねたところ、一品増やすようになった、彩りを気をつけるようになったとの回答が得られた。

食事カメラのアプリの操作性については、半数を超える5名が「難しかった」と回答し、「簡単だった」と回答したのは、スマートフォンを既に使用していた73歳の男性と48歳女性の2名であった。スマートフォンの操作性については、文字入力に関する困難感が多く聞かれた。また、メニューを入力する画面サイズを大きくしてほしいという要望も2名から聞かれた。

トライアルの前後で、食生活と運動習慣についての行動変容の意向を、以下1～5のステージから訊ねた。

1. 特に改善する気はない
2. 6ヶ月以内に行動を変える気がある
3. 1ヶ月以内に行動を変える気がある
4. 既に行動を変えて6ヶ月未満である
5. 既に行動を変えて6ヶ月以上である

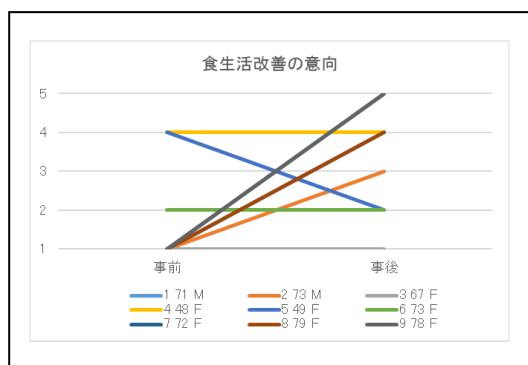


図2：食生活改善ステージの変化

食生活に関しては、9名中6名が、トライアル前は「特に改善する気がなかった」と回答していた。それら6名のうち、トライアル後の調査でも「特に改善する気がない」と回答した者は1名であり、残る5名については、行動ステージが上昇または維持されていた。1名については、事前調査で「4. 既に行動を変えて6ヶ月未満である」と回答していたが、事後調査では「2. 6ヶ月以内に行動を変える

気がある」とステージが低下していたが(図2)、その理由をインタビューで訊ねたところ、既に食生活に気をつけていたが、今回のトライアルに参加して、摂取する食事の種類を増やしたり記録をつけることなど、今後は新たな課題に取り組みたいということで、ステージがむしろ進んでいることがわかった。

今回の実証実験では、管理栄養士の1回のログインあたりの作業時間は、1食分×9名で約35分、2食分で、約60分であった。1日をトータルすると90分少々で全員の食事バランス評価とコメント作成を行うことができていた。ここから計算すると、管理栄養士が、1名1食分の写真を見て評価に要する時間は、平均3～4分であった。しかし、複数の写真それぞれについて利用者からのメモがある場合などは、それぞれの記載を確認した上で最終的な食事摂取量を確定したため、時間を要した。管理栄養士のインタビューからは、無駄な写真の削除をした上で、最終的に判定に用いる写真を整理して表示することができれば、もっと評価にかかる時間は短縮できるとのことであった。

食事バランスガイドを用いた栄養計算について、今回協力した管理栄養士は「あまり大変でなかった」との回答であった。その理由をインタビューで訊ねると、30歳以下の世代の管理栄養士については栄養学科の大学教育で食事バランス評価を行っており、作業に慣れているということであった。ただ、上下が逆になった写真が送られてきた際に、簡単に画像を回転させる機能が欲しかったとの要望があった。その一方で、対象者にあわせたメッセージやアドバイスの作成については「大変だった」と回答していた。大変だと感じた理由としては、コメントしても返答がない人がいたこと、時系列に並べて傾向を把握することが困難だったこと、撮り忘れの際にだいぶ時間がたってから手入力されたことなどが挙げられた。対象者との事前の関係づくりについての意見は、対象者の背景を事前に知ることができたので安心だったとの意見であった。

管理栄養士に、本プログラムの可能性を訊ねたところ、食事指導全般(特定保健指導)、糖尿病患者、動機付け、意識付け、食生活の行動変容、モチベーションの維持・継続において、利用することによる効果がありそうだとの回答があった。また、本プログラムを食事指導に用いる場合、1回あたりの適切な使用期間については5日～1週間程度で、同一対象者に使用する頻度については1ヶ月に1回程度が適切であると感じていた。このプログラムに関して評価する点は、対象者(参加者)が送るだけという手軽さで、自分で記入したり郵送したりする手間がない点が、他の食事調査と比較して優れており、今後さまざまなシーンで汎用性があるとの意見であった。

システム上の改善すべき点については、コ

メントの見落としを防ぐような機能の追加、撮り忘れたデータは「手入力どうぞ」と参加者に入力を促すような機能、メッセージが届くとすぐにアラートがポップアップで提示される機能、更新状況がわかりやすく表示される機能の追加についての要望が述べられた。コメント送付をタイムリーに行うためにも、参加者が入力・送信したら、それを知らせてくれる機能は特に必要であると考えていた。また、評価に不要な写真の削除や、時系列で一覧性を持ってその日の食事を眺められる画面構成であると、評価の時間が短縮できるとの意見であった。

こうしたフィードバックを踏まえて、機能の見直しを行い、2017年度は、新たな機能を追加したアプリケーションの実証を行い、今後の展開の可能性やフィジビリティを確認した。その結果、ユーザーの1日あたりの支払意思額は50円～300円で、毎食撮影する負担は大きいので夕食のみ、または月に4回程度使いたいという希望が聞かれた。また食材等のアドバイスは、どこで買えるのかという情報も合わせてもらえれば便利であるとの意見が出た。

また、新たなアプリケーションを利用した在宅ケアに関わる計12名の専門職種のフォーカスグループインタビューからは、栄養指導の支援をする専門職の人的コストが、サービス展開にあたっての一番のネックであると認識していることが確認された。専門職が頻繁に介入しなくても、介護者同士が相互に励ましあえるような仕組みがあるだけで心理面のストレスが緩和され意義が大きいという意見や、将来的にカロリーをAIが自動で計算すれば専門職は動機付けの声かけに徹することができ、人的リソースとコストの課題は解決できるのではないかという意見も出た。

まとめ

地域在住の高齢者本人や在宅ケアの担い手が日常的に日々の食事や栄養について携帯端末を使って記録や相談ができるトータルなプログラムを開発し、運用可能性を検討してきた。実証実験の参加者の食生活改善のステージは維持・または上昇していた。最終年度には、今後のサービス創出の課題と可能性を示すことができた。今後、精査すべき課題はあるものの、本プログラムは、高齢層に新しいチャレンジの機会を与え、健康な食生活や運動習慣を維持・向上したり安心して在宅療養できるためのサービスとして大きく寄与すると考える。高齢化が急速に進展する中、コストの伸びを抑えながらも介護予防や在宅療養の体制整備が急務となっている今日、こうしたアプリケーションによって食事・栄養面を中心に在宅高齢者・がん患者をサポートするサービス創出することが望まれる。

<引用文献>

- 1) 久喜 美知子, 新野 直明「在宅虚弱高齢者の栄養改善プログラムの検討」老年学雑誌(2185-9728)2号 Page15-30(2012. 03)
- 2) 武山 清子, 鈴木 道子「一人暮らし後期高齢者の食生活を支える諸要因」栄養学雑誌 (0021-5147)71 巻 3 号 Page112-119(2013. 06)
- 3) 平松 瑞子, 中村 裕美子「療養者とその家族の退院に関連する療養生活への不安」大阪府立大学看護学部紀要(1880-7844)16巻1号 Page9-19(2010. 03)
- 4) 藤原 恵子, 西村 一弘, 高橋 陽子, 長島 仁, 小倉 明夫, 調進一郎, 酒井 雅司「高齢者の在宅訪問栄養指導の実際」, 東京都医師会雑誌(0040-8956)62巻4号 Page382-384(2009. 05)
- 5) 杉下 周平, 松本 綾, 野崎 園子, 馬木 良文, 川道 久美子, 今井教 仁, 松井 利浩, 「摂食・嚥下障害を有する在宅療養患者の介護者における栄養問題」, 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌(1343-8441)15巻1号 Page49-54(2011. 04)
- 6) 鈴木 洋子, 星野 純子, 堀 容子, 長澤 伸江, 前川 厚子, 近藤 高明, 榎原 久孝, 岡本 和士「主介護者の食品群別摂取量と介護疲労感との関連 半定量食物摂取頻度調査法を用いて」 栄養学雑誌(0021-5147)67巻4号 Page168-177(2009. 08)

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)

[学会発表] (計2件)

- ① Akiyama, M. “Comparative Analysis of tele-homecare for community dwelling elderly in Japan”, Pacific Telecommunication Conference 2017, Honolulu.
- ② Akiyama, M. “Development of E-Health and telemedicine-How ICT has contributed to regional healthcare collaboration, Pacific Telecommunication Conference 2018, Honolulu.

[図書] (計1件)

秋山美紀 他、慶應義塾大学出版会、価値創造の健康情報プラットフォーム、2016、242(13-32, 143-180)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

秋山 美紀 (AKIYAMA, Miki)

慶應義塾大学・環境情報学部・教授

研究者番号：50439254

(2) 研究分担者

佐野 喜子 (SANO, Yoshiko)
神奈川県立保健福祉大学・保健福祉学部・
准教授
研究者番号：20399603

武林 亨 (TAKEBAYASHI, Toru)
慶應義塾大学・医学部・教授
研究者番号：30265780

(4) 研究協力者

橋本 真幸 (HASHIMITO, Masayuki)
赤池 学 (AKAIYKE, Manabu)
中村 海 (NAKAMURA, Umi)
鈴木 哲 (SUZUKI, Satoshi)
瀬尾 利加子 (SEO, Rikako)