

令和元年6月25日現在

機関番号：36101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2018

課題番号：15K12366

研究課題名(和文) 糖尿病高血圧等生活習慣病予防改善を目的としたタブレット版献立作成支援アプリの開発

研究課題名(英文) Development of the menu making support application using tablets to prevent and improve lifestyle-related diseases such as diabetes and high blood pressure

研究代表者

高橋 啓子 (TAKAHASHI, Keiko)

四国大学・生活科学部・教授

研究者番号：80148767

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：経験の浅い管理栄養士や管理栄養士を目指す学生が、生活習慣病の予防・改善を目的とした献立を作成する際に、これを支援するタブレットアプリを開発した。本アプリは、料理(約1700種類)、料理画像、食事摂取基準(2015年版)、食品構成、食事バランスガイドのデータから構成され、料理検索(主材料、調理法、エネルギー・栄養素)、料理のお気に入り登録、献立保存・読込、印刷(一日献立・料理レシピ)、エネルギー・13栄養素、食品群、食事バランスガイドの表示機能を有する。料理を選択すると栄養素等が瞬時に表示され、不足または過剰な栄養素や食品に対してどのような料理を加除すれば良いかのシミュレーションが簡単にできる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

献立作成は経験を要する専門業務であるが、本アプリにより献立作成のシミュレーションができるため献立作成の要領を経験することができる。また、経験豊富な管理栄養士・教師のヒューリスティックな知識を評価機能として実装することにより、経験の浅い管理栄養士や管理栄養士を目指す学生にとっては、より適切な献立の作成につなげることができる。

一般の人々においても本アプリを長期間使用することにより食事管理ができ、バランスの良い食事を心がけるきっかけとなり、地域の人々の生活習慣病の予防・改善のための指導媒体として貢献できる。また、小、中、高における食育や家庭科教材としても活用できる。

研究成果の概要(英文)：We have developed a tablet application that support inexperienced managed dietitians and dietetics students make a menu aimed at preventing and ameliorating lifestyle-related diseases that they can use. This application consists of data such as dishes (about 1700 items), dish images picture, Dietary reference intakes (2015 version), Dietary composition and Japanese Food guide Spinning Top etc. And it has the function of Dish search (main ingredients, recipe, energy and nutrients), the registration of the favorite dish, save and read menu, printing (daily menu, cooking recipe), display energy and nutrients, food group intake and Food guide Spinning Top. Nutrients etc. are displayed immediately when you select a dish using this application. Therefore, it is possible to confirm which nutrients or foods are lacking or excessive, we can do the simulation that what kind of dish should make addition and exclusion with.

研究分野：食生活学

キーワード：献立作成 タブレット アプリケーション 栄養士・管理栄養士 生活習慣病 シミュレーション

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

生活習慣病の予防・改善には日々の食生活を管理し、これを持続することが必須である。食生活管理の対象となる人々に喜んでもらえるような献立を考案することが持続のためには重要であるが、これを継続するのは現場の管理栄養士にとっても難しい課題である。また、管理栄養士を目指す学生は、コントロールの対象となる栄養素の値を制限値内に収めることに夢中になりがちで、対象者の嗜好や調理法、味、使用材料など献立全体のバランスを考えることが疎かになる。経験の浅い現場の管理栄養士および管理栄養士を目指す学生が、調理の現場で試行錯誤しながら多くの献立案を検討できる環境の重要性が高まってきた。

一方、スマホやタブレットなどのモバイル端末の普及、メガネや腕時計型のウェアラブルコンピュータの出現により、ビジネスの現場や日々の生活にコンピュータを利用できる環境が整ってきた。よって、これからは、食事・育児・娯楽・健康などの生活の現場でのモバイル端末の活用、その結果として生活の質の改善が期待される。

### 2. 研究の目的

経験の浅い現場の管理栄養士および管理栄養士を目指す学生が、糖尿病・高血圧などの生活習慣病の予防・改善を目的とした献立を作成する際に、これを支援するシステムを開発する。管理栄養士が日々の献立を作成する際には、可能な料理の組み合わせをできるだけ多く検討することが最適な献立作成には必要である。また、実際に料理を作ることなく、多くの献立案を試行錯誤できることは、限られた作業時間内で献立作成能力を向上させるためには重要である。そこで、調理の現場で献立案を試行錯誤して検討できるように、タブレット端末を使った献立作成を支援できるシステムの開発を目指した。

### 3. 研究の方法

#### (1) アプリケーションの開発(データ構造の決定)

献立を保存・共有するのに適したデータ構造を決定し、それに基づいて既存の栄養データをデータベース化する。そのデータベースを使って、ストレスなく楽しく使用できる直感的ユーザインタフェースを持つタブレット端末用献立作成支援アプリケーションの開発を目指した。

初めにプロトタイプ版を作成し、管理栄養士を目指す学生の調理実習でこれを実際に用いて、アプリケーションのユーザインタフェースの評価を行い、改良を加えた。

#### (2) 料理検索等機能の追加

プロトタイプ版の評価を行った結果、料理検索、料理の分量調整、献立保存・読込、料理名の表示、献立・レシピの印刷等の機能の改善・追加を行った。さらに、栄養素だけでなく、主食・主菜・副菜等の組合せや主材料、調理法の組合せなど献立全体のバランスを確認できる機能を追加した(Ver.2016)。

#### (3) アプリケーションの評価検証

機能改良版(Ver.2016)を使って、再度、評価検証を行った。管理栄養士養成施設の学生に使用してもらい、データ構造、アプリケーションの機能、アプリケーションを使用した効果、今後の活用についてアンケート調査を行った。

### 4. 研究成果

#### (1) アプリケーションの開発(データ構造の決定・付加機能)

経験の浅い栄養士・管理栄養士や栄養士養成施設の学生が糖尿病や高血圧など生活習慣病を対象とした献立作成が容易にできる献立作成支援アプリケーションを開発した。本アプリケーションの主なデータ構造は次の通りである。料理レシピ(約1700種類)、料理画像、食事摂取基準(2015年版)、食品構成、食事バランスガイド等。

また、機能として料理検索(主材料、調理法、エネルギー・栄養素から検索でき、条件にあった料理を主画面に表示する)、料理の分量調整(既定の分量の25~200%の範囲において25%刻みで料理全体の分量を変更できる)、料理のお気に入り登録(献立に追加したい料理を登録しておくことができ、料理が探しやすくなる)、献立保存・読込(作成した献立を保存する。保存された献立を読込、再度編集できる)、印刷(一日献立・料理レシピの印刷。印刷画面では献立内容や主食・主菜・副菜の組合せ、調理法の組合せ、料理の主材料など献立全体のバランスを確認することができる)、エネルギーおよび栄養素、食品群、食事バランスガイドの表示(栄養素は13種類、食品群は18群と6群などの栄養バランスを表示する)を有する。

については料理を献立枠に追加または削除することによりリアルタイムに確認できる。主画面およびアプリケーションの機能概要を図1に示す。



図1. アプリケーションの主画面および機能概要

利用者は、不足または過剰な栄養素や食品を瞬時に確認できるため、どのような料理を加除すれば良いかシミュレーションが簡単にできる。

## (2) アプリケーションの評価検証

本アプリケーションが献立作成においてどのような効果があるか検討するため、本アプリケーションを使用したグループと使用しないグループに分けて献立作成を行い、その後アンケート調査を実施し、どのような違いがあるか検討した(管理栄養士養成施設1年生、2016年7月アプリ使用38名、アプリ使用なし38名)。「難しかった(「難しかった」と「どちらかといえば難しかった」の合計)」と回答した割合は、「味の組合せを考えること」、「料理に使用する材料を考えること」、「料理の彩りがよいか確認すること」においてアプリケーション使用グループの方が有意に低値であった(表1)。「料理に使用する材料を考えること」は、すでに完成された料理を組み合わせるので当然の回答と考えられるが、「味の組合せを考えること」、「料理の彩りがよいか確認すること」については、レシピや画像を確認しながら献立作成ができた結果と考えられ、本アプリケーションを使用する利点と言える。その他の項目についても有意な差ではないが、本アプリケーションの使用により難しさは軽減していると思われた。

表1. 献立作成時に「難しかった」と回答した割合

	A P 有 (n=38)	A P 無 (n=38)	p値*
主食、主菜、副菜、汁もの、デザート等料理の組合せを考慮すること	57.9	57.9	0.779
付け合わせの食材や料理を考慮すること	42.1	50.0	0.077
調理法を重複しないようにすること	36.8	57.9	0.180
味の組合せを考慮すること (料理の味付けが重ならないように考えること)	42.1	65.8	0.011 *
調理作業工程を考慮して料理を組み合わせること	65.8	63.2	0.071
料理に使用する材料を考慮すること	13.2	42.1	0.001 *
主要な材料の重なりがないようにすること	26.3	42.1	0.377
目安量と重量の関係を把握すること	47.4	65.8	0.137
1人分としての適当な分量を決めること	34.2	57.9	0.057
1食分としての適当な分量を決めること	31.6	60.5	0.076
料理の彩りがよいか確認すること	15.8	42.1	0.016 *
栄養量の過不足を調整するために食材や分量を見直すこと	68.4	-	-
使用している材料に偏りが無いか考えること	42.1	60.5	0.395
主食、主菜、副菜、汁もの、デザート順に記入すること	18.4	34.2	0.306
栄養比率を適正な値にすること	71.1	-	-
食品群別目標量に合わせて過不足なく食品を使うこと	62.2	81.8	0.135
1日3食の料理が重ならないこと	15.8	34.2	0.300
食材の旬を考慮すること	50.0	65.8	0.356

\*p値: <sup>2</sup>検定による \* : p<0.05

- は回答なし

また、アプリケーションの操作性・機能についての質問（管理栄養士養成施設2年生86名、2018年7月）では、「検索機能を使用せずに料理を探す」、「栄養素および食品群別摂取量を確認すること」、「料理の分量を変更する方法」が「難しかった」、「どちらかと言えば難しかった」と回答した割合が他の項目と比べてやや高かった（図2）。しかし、多くの項目において「易しい」、「どちらかと言えば易しい」と80%以上が回答しており、初心者においても問題なく操作ができると考えられた。

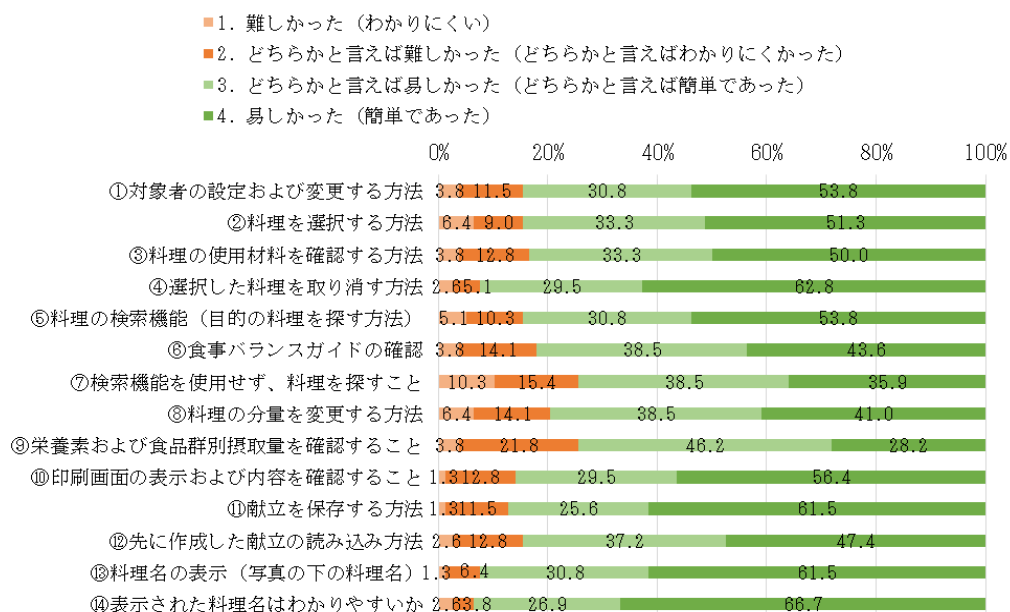


図2. 献立作成支援アプリケーションの操作性・機能について

以上の結果、本アプリケーションの使用により、献立作成に対して経験の浅い1・2年生においても栄養バランスや料理の種類を考えながら比較的容易に献立が作成できることが示唆された。

さらに、本アプリケーションの使用により、どのような効果が期待できるかの質問では、「料理のできあがりや組合せのイメージがわかる」、「料理の材料や作り方の情報がわかるようになる」、「料理の種類がわかる(どのような料理があるか覚える)」などの項目が高い割合で「とても思う」、「やや思う」と回答された(図3)。

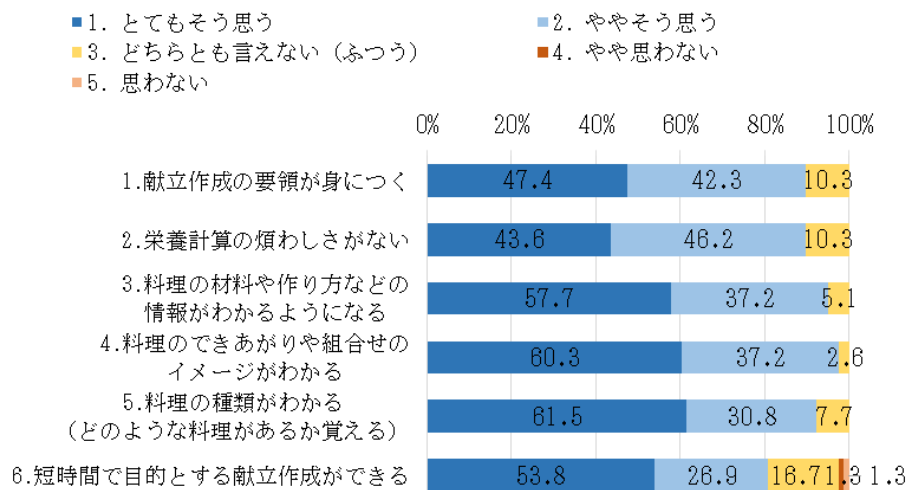


図3. 献立作成支援アプリケーションの使用によりどのような効果が期待できるか

よって、本アプリケーションは簡単な操作で使用できることから、献立作成への興味を深めるアイテムとして、さらに、継続使用により図3に示した効果が期待できると考える。

今後は栄養士や管理栄養士だけでなく、小・中・高等学校における食育や高校家庭科教育の教材としても活用していきたい。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

尾崎圭司、細川康輝、鈴木直美、高橋啓子、川端紗也花、タブレットを用いた献立作成支援システムの開発、四国大学経営情報研究所年報、査読無、第23号、2018、1-5

尾崎圭司、細川康輝、鈴木直美、高橋啓子、川端紗也花、タブレットを用いた献立作成支援システムの開発 - プロトタイプ版の開発と評価 -、四国大学経営情報研究所年報、査読無、第22号、2017、1-7

〔学会発表〕(計 7 件)

高橋啓子、川端紗也花、細川康輝、鈴木直美、尾崎圭司、献立作成支援タブレット端末アプリの効果的な活用の提案、日本調理科学会平成30年度大会、2018

Yasuteru Hosokawa, Naomi Suzuki, Keiji Ozaki, Keiko Takahashi and Sayaka Kawabata, Online Review Support System for Meal Planning Tablet Software, 2018 International Conference on Business, Information, Tourism, and Economics (BITE 2018), 2018

高橋啓子、川端紗也花、尾崎圭司、鈴木直美、細川康輝、アプリを使った献立作成の有効性と献立作成支援アプリの評価、一般社団法人日本調理科学会平成29年度大会、2017

Yasuteru Hosokawa, Naomi Suzuki, Keiji Ozaki, Keiko Takahashi and Sayaka Kawabata, Meal Planning Tablet Software for Training of Registered Dietitians, 6th International Conference on Advances in Engineering and Technology (RTET-2017), 2017

高橋啓子、川端紗也花、細川康輝、鈴木直美、尾崎圭司、献立作成支援アプリの開発とアプリを使用した献立作成、第63回(一社)日本家政学会中国・四国支部研究発表会、2016

鈴木直美、細川康輝、尾崎圭司、川端紗也花、高橋啓子、管理栄養士養成のためのタブレット端末を用いた献立作成支援アプリの開発、第41回教育システム情報学会全国大会、2016

高橋啓子、川端紗也花、細川康輝、鈴木直美、尾崎圭司、管理栄養士養成課程入学時の献立

作成イメージと献立作成支援アプリの開発 , 一般社団法人日本調理科学会平成 27 年度大会 ,  
2015

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名 : 尾崎 圭司

ローマ字氏名 : OZAKI, Keiji

所属研究機関名 : 四国大学

部局名 : 経営情報学部

職名 : 教授

研究者番号 ( 8 桁 ) : 00289307

研究分担者氏名 : 鈴木 直美

ローマ字氏名 : SUZUKI, Naomi

所属研究機関名 : 四国大学

部局名 : 経営情報学部

職名 : 准教授

研究者番号 ( 8 桁 ) : 10289308

研究分担者氏名 : 細川 康輝

ローマ字氏名 : HOSOKAWA, Yasuteru

所属研究機関名 : 四国大学

部局名 : 経営情報学部

職名 : 准教授

研究者番号 ( 8 桁 ) : 20341266

### (2)研究協力者

研究協力者氏名 : 川端 沙也花

ローマ字氏名 : KAWABATA, Sayaka

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。