

# 小・中・高の家庭科の授業に特化した 献立作成学習アプリの開発

ープロジェクト型ソフトウェア開発演習の成果としてー

近藤 羽音<sup>\*1</sup>, 浅野 耀介<sup>\*1</sup>, 古川 貴一<sup>\*1</sup>, 山田 侑樹<sup>\*1</sup>,  
樫山 淳雄<sup>\*1</sup>, 横山 英吏子<sup>\*1</sup>, 櫛山 櫻<sup>\*1</sup>, 南 道子<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 東京学芸大学

## Development of a menu planning learning application specifically for home economics classes in Japanese education system - As a result of the project-based software development exercise -

Hane Kondo, Yousuke Asano, Kiichi Furukawa, Yuki Yamada,  
Atsuo Hazeyama, Eriko Yokoyama, Sakura Kushiyama, Michiko Minami<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> Tokyo Gakugei University

The Basic Law on Shokuiku (the 63<sup>rd</sup> law in the year 2005) was enacted in June 2005. The Basic Law on Shokuiku clearly states that student's knowledge of food should be improved at home, in schools, in communities and in workplaces. One of the important contents of this law is the acquisition of knowledge on the daily intake of necessary nutrients. The solution to this problem lies in menu planning based on the concept of food groups in school education. In a conventional class, menu planning has been based on textbooks and worksheets, but there are many problems, such as the diverse ways in which food groups are classified in elementary, junior high, and high schools. Therefore, this study was conducted as a practical training program developed by university students who had studied home economics until a few years ago, with the goal of developing a menu creation learning application that is fully compliant with textbooks in home economics.

キーワード: 献立作成授業, 食事摂取基準, 栄養素・食品群の充足, 仕様書作成, アプリケーション開発

### 1. はじめに

平成 17 年に食育基本法<sup>(1)</sup>が制定され, 児童・生徒の食に関する知識の向上が, 家庭・学校・地域・職場で行われることが明記されている. 重要な内容の一つが, 1 日に必要な栄養素を摂取するために必要な知識の習得である.

その解決策として, 学校教育では食品群の考え方に基づいた献立作成学習にあると考えられる. これまで, 献立作成学習に関しては, 教科書とワークシートに基づいた学習がなされてきたが, 学校種ごとに食品群の分類方法が異なる, 学習時間がかかるなど問題点が多く, 十分な学習効果が得られているとは言えない.

そこで本研究は教科書に完全に準拠した献立作成学習アプリを目標に, 数年前まで家庭科学習を行ってきた大学生が開発を行う演習として実施した.

#### 1.1 献立作成学習アプリ開発の背景

##### 1.1.1 現代日本人を取り巻く食の問題点

食の欧米化が加速して食文化の継承が危ぶまれ, 食に起因する生活習慣病の患者数の増加が医療費の増大をもたらしている. 国が国民の食生活や食の知識に危機感を持ち, 食育基本法<sup>(1)</sup>を制定した. 文部科学省では, 食育基本法<sup>(1)</sup>の実施場所が学校・家庭・職場・地域とされている方針にもとづいて『食に関する指導の手引き』<sup>(2)</sup>を作成し, 各学校に配布している. その資料の中で, 食育が行える各教科での実例を示しているが, 概念図の中心となって実施する教員は栄養教諭と家庭科の教員である. 食育は知育・徳育・体育の支えとなり, 非常に重要であるとされており, このことから家庭科の食領域での授業の充実が望まれる.

### 1.1.2 家庭科学習における問題点

家庭科は実生活に密着した科目であるが、それは授業内容全てが実生活に活かせるからである<sup>(3)</sup>。近年は、日々の食事から、人間にとって『生物としての栄養を摂取する』という本来の目的が見失われている。その結果、食に関する課題を抱える児童・生徒が現れ、朝食欠食による体力低下や学力低下が文部科学省の調査などで現れている。

家庭科の食領域は、献立作成学習を通して、食の本来の目的である『健康に生きるために必要な栄養素を摂取する』ために十分な食物の量について考えさせる大切な単元である。しかし、家庭科の時間数減少や家庭科で行う領域数の増加の中で、1日に摂取すべき食品の概量や調理品の数や種類について、児童・生徒に習熟させる時間を確保するのは困難である<sup>(4)</sup>。

小学校の「三色の食品群」から中学の「6つの基礎食品群」、高校の「4つの食品群」までの学習過程で、献立作成の肝である栄養バランスをとることについての学習が、小学校から高校までで継続的にできないのが現行の献立作成学習である<sup>(5)</sup>。献立学習は、栄養素の充足はもちろんのこと、季節感や予算、喫食者の好みや健康状態、彩りや味付けなど様々な要素を教える必要がある。栄養素の充足の学習に時間をかけられないのは、食品群ごとに食品を分類し、1日の合計重量を出すのに時間がかかるためである。そこで、電卓を用いて手計算する時間を短縮し、何度も試行錯誤で献立作成を行う事が可能になれば、自分の食べたいものだけをチョイスしては栄養バランスが取れないことや、調理品の組み合わせに応じて栄養バランスが変化することを実感していくことに繋がり、さらに調理品ごとの特質例えば、タンパク質だけでなく他の栄養素も摂取できる調理品であるかなどを学習することにも繋がる。そのためには、手計算や食品群の分別などの時間を短縮できる献立作成アプリがあると好ましいという要求を得た。

### 1.1.3 家庭科における献立作成学習アプリの活用

これまでも、献立作成学習の教材として、コンピュータを導入することの有効性は論じられてきていた<sup>(6,7)</sup>。しかし、ICT教育の普及前には、中高生が主なターゲットとなり、献立作成学習の教材は教科書会社によって提供されるため<sup>(8,9)</sup>、有償およびダウンロードア

プリの提供が主であったため、学習に用いることができない人数および年齢が限定されてしまうという欠点があった。また、結果の出力が、栄養素の過不足について結果表示を行うが、食品群の分類結果までを記述するものは少ない。オンライン活用が考えられるようになってきた2020年代以降、Webアプリでの献立作成学習アプリ<sup>(10,11)</sup>の提供が見られるようになってきたが、その傾向に変化はなかった。

また、近年の食生活に関する興味の向上の中で、さまざまな食事分析のためのツールが配布されるようになった。しかしその多くが、栄養管理アプリ<sup>(12,13)</sup>や、献立作成支援アプリ<sup>(14,15)</sup>であることが多く、栄養素の過不足を表示されるものの、小中高の家庭科の学習の中で学んできた食品群の概念までも表示することは少ない。

### 1.1.4 GIGA スクール推進

2020年よりGIGAスクールが推進され、生徒一人1台のICT機器の貸し出しが公立校でも実現されるようになってきた。新型コロナウイルス感染による緊急事態宣言がICT機器活用の推進を教育界にも促し、近年注目されている「アクティブ・ラーニング」のためのデジタル思考ツール開発を目指し、各科目で進められている。新学習指導要領では、家庭科の授業内容は、さらに学習内容が増えた一方で、家庭科の授業時間数は減少している。食領域においても、自習に長けた学習ツールの必要性が感じられ、教育系アプリケーションの可能性は非常に大きいと考えられる。

このような問題のある家庭科における献立作成学習において有用なアプリを、東京学芸大学の家庭科の食研究室からの依頼で、情報教育を専攻する学部3年生が授業の一環としてシステム開発を行った。

## 2. 開発体制と開発プロセス

### 2.1 開発体制

本アプリの開発は、本学情報教育コース学部3年生に開講されているプロジェクト形式のソフトウェア開発演習(以下PBLと記す)において行った。本演習のステークホルダは以下の通りである。

- 家庭科の教員や学生により構成されるチーム(以下家庭科チームと記す):アプリの依頼元として関与し

た。家庭科チームの詳細は、コードを記述するアプリの使用経験のある者が1名、それ以外の者はMicrosoftアプリの使用経験のある程度である。また管理栄養士資格のある者が2名いた。

- 開発チーム:4人程度の受講生から構成されるアプリの開発を行うチームである。多くの受講生はプログラミングの授業は履修しているがこれまでアプリの開発経験はない。また、高校までの家庭科の科目履修経験はあるものの、食に特化した教育は受けておらず、知識も興味も平均的であった。このアプリ開発には9名の受講生が履修し、5名の受講生と4名の受講生からなる2つのチームを組織した。
- PBL 演習担当教員とティーチングアシスタント(TA) (教授者チームと呼ぶ): 演習の支援とマネジメント、家庭科チームとの調整を行う。

## 2.2 開発プロセス

本演習は従来より開発プロセスとしてウォーターフォールモデルを採用している<sup>(16)</sup>。このアプリ開発においてもウォーターフォールモデルを採用した。要求定義、概要設計、詳細設計、コーディング、テスト(単体テスト、システムテスト、受入テスト)の工程を経てアプリケーションの開発を終える。

講義は週1回行われた。講義時間には、教員等からの連絡事項、講義時間の終盤でチームから進捗報告をしてもらい、その内容に対して教授者チームからの質問やコメント等のフィードバックが与えられた。この開発では、アプリを実利用する家庭科チームからの依頼内容を実現する必要があるため、開発途中での意図の齟齬の確認、相互の要望のすり合わせが例年以上に非常に重要な役割を担う。そのため家庭科チームの教員が講義に毎回参加した。また、この開発は新型コロナウイルス感染症が発生した2020年度に行われたため、演習はすべてオンラインで行われた。本学ではMicrosoft Teamsを用いたオンライン授業が行われ、適宜 Teams のチャットを用いて質問や確認事項がステークホルダ間で共有された。また、設計書等の文書やソースコード、開発チームが作成した成果物に対するインスペクションや、受入テストにおいて発生した不具合情報の管理はGitHub上で行った。受入テストを家庭科チームによる検証作業なども円滑に進める場

とすることとした。

## 3.アプリ開発の実施

本節では、3.1として、家庭科チーム内においてアプリを開発するにあたって共通見解とした必要事項をまとめた。一方、それに基づいて、開発チーム側である学生に提示された要求仕様を3.2にて説明する。

### 3.1 家庭科チーム側でのアプリの必要事項

家庭科チームがアプリを用いる際に共通見解としてまとめた点を示す。

- アプリを教科書に準拠させるように心がける: 学校種ごとに、食品群の分類方法が異なるため、その結果を各学校種にあわせた形式で出力できるようにする。家庭科チームから調理品の食材や栄養素に関する情報データベースの基本を提供した。
- 調理品名を一般的なものにする: アプリで使用する主な調理品の具体的な食品の重量および栄養素量のデータベースは家庭科チームで作成した。アプリ上で調理品としてあげるものは、高校までの家庭科の教科書に作成方法が掲載されているものを中心とした。
- 調理品のイラストと説明はある方がよい: 学習ツールが増えることで学習者の負荷が上がる。そのため、画面のみで、調理品や食材に関する情報が見られるようにする点を要求した。また、画面で表示される調理品をインターネット上で提供されている画像(いらすとや<sup>(17)</sup>など)またはその画像を基に作成を行った。
- 計算時間を短縮する: 自分の食べたいものだけを選択して食べていては問題があることを実感するためには、栄養バランスが取れない経験をし、その後、調理品の組み合わせを変化させると、それに応じて栄養バランスが変化し、バランスの良い食事を選択できるようになることである。そのため、食品群別の食品重量や栄養素量の計算時間が短縮できることが望まれる。

### 3.2 要求仕様

学生に対して提示した仕様書の要点を示す。

- Web アプリケーションとして動かすこと：開発の際、最も重視した点は、学校教育現場における活用である。2020 年度時点で複数の学校での活用を検討するならば、デバイスごとに仕様を変更する必要がある環境は開発者にも使用者にも不都合が生じる。また開発過程の任意のタイミングにおいて開発環境が備わっていない家庭科チームが容易にアクセスできるような環境を検討しておくことも重要であった。
- 操作の簡便性、画面の視認性が良いこと：調理品は候補の中から簡単な操作で選べるように、少しでもユーザにとって操作しやすい画面設計を要求した。
- 結果表示に食品群別も示すこと：食品群は小中高の学習指導要領に準じて、三色の食品群、6つの基礎食品群、4つの食品群での結果表示ができるようにした。
- 教員ユーザの機能の充実：GIGA スクールの推進によって、今後学校教育のペーパーレス化の推進も進められると考えた。そのことを踏まえて、学習者による献立作成の結果を一括で閲覧できる教員ユーザの設定をお願いした。
- 学習者ユーザの個人情報保護の観点からの機能の充実：食事に関する嗜好は、健康に関与する個人情報であると考えて、学習者が自分の情報を管理できるように、パスワードによるユーザの管理、学習者によるクラス参加機能などを要求した。

### 3.3 学生による開発

3.1 の必要事項と 3.2 の要求に応えるため、1 つのチームにより開発された Web アプリケーションを紹介する。その概要は次のとおりである。アクターは児童・生徒と教員である。児童・生徒と教員は、献立作成ができ、その結果として食品群の分類と栄養価を閲覧することができる。教員は、児童・生徒が作成した献立とその結果を閲覧することができる。

画面食品群の分類や栄養価の計算は、事前に家庭科チームから共有された情報をもとに TA がデータベース設計を行い、それを基に開発が進められた。この Web アプリを用いることで、食品群別の食品重量や栄

養素量の計算時間が短縮される。

献立作成時に表示される画面の一部は図 1 のとおりである。献立作成時に選択する調理品は、家庭科チームから共有された「学習者がなじんでいるものも含む調理品」を用い、イラストで表示するようにしている。図 1 から、ハンバーガーやラーメンが選択肢にあることがわかる。また、それぞれの調理品をクリックすると、図 2 のように調理品の説明も表示される。



図 1 献立作成時に選択する調理品の一部

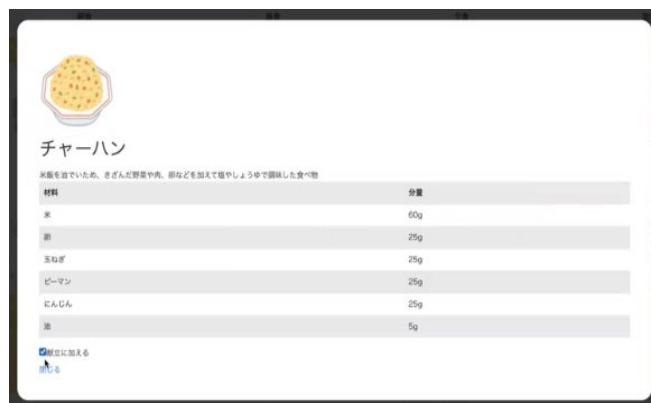


図 2 調理品説明の例

献立作成結果の画面シナリオは図 3 のとおりである。左から順に、小学生、中学生、高校生向けの画面であり、教科書に準拠するため、それぞれ、「三色の食品群」、「三色の食品群+6つの基礎食品群」、「三色の食品群+6つの基礎食品群+4つの食品群」を表示するようになっている。なお、この画面シナリオは Figma<sup>(18)</sup> を使用して作成された。

教員側は、図 4 の画面で、児童・生徒とその児童・生徒が作成した献立を選択することで、図 3 のような献立作成結果を閲覧することができる。

## 4. 評価

本節では、4.1 として、開発を終えた開発チームを構成する学生からの振り返りをまとめた。一方、家庭科チームの使用における評価の詳細を 4.2 にて説明する。

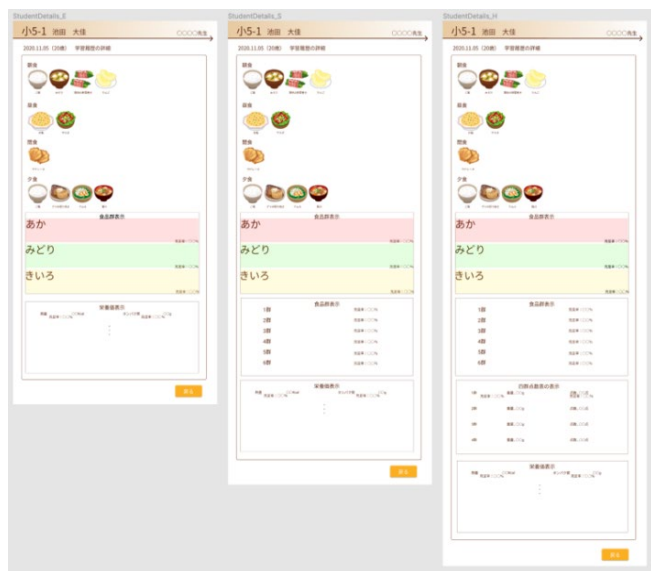


図 3 献立作成結果の画面シナリオ



図 4 児童・生徒が作成した献立の閲覧に関する画面

#### 4.1 開発の振り返り

本演習は 2020 年 10 月 16 日に開発がスタートし、2021 年 2 月 5 日に成果発表を行い、開発を終えた。2 チームとも開発を完了し、アプリをリリースすることができた。しかしながら実顧客からの要求に基づくソフトウェア開発は簡単なものではなく、開発完了時の受講生の振り返りからは「家庭科の先生から要件定義を受けた際に、自分たちがここまでものを作るのか、とても不安に思っていました」とや「要件定義フェーズですでに莫大な工数の予感がしていた」という不安な声が多く挙げられた。それでもシステムが動き始め受入テストにより開発チーム以外からのフィードバックが行われることにより、「家庭科の先生が『小6の娘がサクサクとアプリを使っています』、『立派なシステムだと思います、作ってくれてありがとう』といったコメントをくださいました。コメントをいただいて、正直辛かったこの開発の道程にもやりがいを感じることが出来ました」とや「締切に間に合い個人的にも十分であると感じるクオリティのアプリが完成した事に大変満足しています。この授業は間違いなく、大学生活

での大きな財産です」というような大きな達成感を得ていることがうかがえる。

#### 4.2 開発されたシステムに関する評価

家庭科チームでは、2 チームから提供されたアプリに関して以下のような評価を持った。どちらのシステムも、直感的に作業しやすく、小学生であってもタブレット操作に慣れている学習者ユーザにとっては説明不要で始められるアプリであった。

- ログイン画面：教員ユーザのコンピュータの熟練度にばらつきがあるため、トップ画面にユーザ ID を入力するウィンドウが見えるシステムの方が望ましい。
- ログイン後の画面：1 教室を 1 名で管理する日本の学校教育現場では、右上に、学習者ユーザ ID が常に掲示されるようになっていた画面の方が、教員が画面を見て、誰の画面かが認識しやすいので望ましい。
- 調理品選択画面：調理品選択の際、種別に分類して表示される形式をとっていたが、クリックで出現させるか、スクロールで全てを閲覧できるかに関しては、スクロールの方が直感的でやりやすかった。また、調理品をクリックすると、食材やその調理品の特徴などの情報が掲載されるようになっている機能は知識の少ない学習者に多くの情報を与えられる利点である。
- 結果の出力画面：食品群ごとの重量の合計および 1 日あたりの必要量に対しての充足率を記載する方法が、実現可能でやりやすかったと考えられるが、そのシステムだと学習者の興味が数字を合わせることに特化していきやすく、より食事であることを意識させるような工夫が必要であった。
- 懸念される問題点：選択されたメニューの確認には、画面の遷移が必要となり、画面表示に時間がややとられるため、使用者が不具合ではないかという印象を持つ可能性があった。

#### 4.3 開発途上に生じた課題

- 用語の統一性：依頼者は、馴染みの多い用語での指示を依頼することが多い。今回、家庭科チームからメニュー表、食材表など複数のデータ表を開

発チームに渡している。その際に家庭科チーム側で常識と扱われている用語に関する細かな知識が共有されなかった。

- 仕様書作成の困難さ：家庭科チームは仕様書作成の経験が無く、アプリ開発手法も理解が乏しかった。一方、開発側に上記の困難さの内容が伝わらなかった。
- データベース設計の問題点：アプリ開発に際して必要なデータベースは、1項目(ここでは、一つの食材)につき、1つの情報でまとめることが家庭科チーム内で共有されなかった。
- パスワード作成および管理に関する問題点：学校現場の教員および学習者に関して、半角全角、英数字や記号などについての知識が不足している場合がある可能性が指摘されている。今後、その割合は減る可能性が高いが、開発側への要望として、半角英数字による識別子が必要なことも伝える方法を画面上での実現を検討する必要がある。

## 5. おわりに

本稿では小学校から高校までの家庭科授業において利用可能な献立作成アプリの開発について述べた。家庭科教員が授業において使うために必要となる機能を仕様としてまとめ、それを、情報教育を専攻する学生が開発し、受入テストという形で家庭科教員が動作確認し、自分たちが授業で使うことができるよう機能を完成させ、同時に利用可能なレベルまで品質を向上させることができた。今後は実際の授業に適用し評価を行っていく予定である。

## 謝辞

本研究は東京学芸大学特別研究開発プロジェクト(2021-2022年度)の一環として実施した。その支援に記して謝意を表す。また、2020年度演習を受講した受講生各位に謝意を述べる。

## 参 考 文 献

- (1) 内閣府：“食育基本法と食育推進基本計画,” <https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/attach/pdf/kannrennhou-20.pdf> (2005)

- (2) 文部科学省：“食に関する指導の手引—第二次改訂版—,” [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/syokuiku/1292952.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1292952.htm) (2019)
- (3) 南道子, 齋藤美奈子, 櫛山櫻：“温故知新：学校でのこれからの食教育のあり方,” 東京学芸大学次世代教育研究センター紀要 3, pp. 75-79 (2023)
- (4) 浜津光代, 浜島京子：“家庭科における献立学習の在り方に関する検討：実態からみる問題と課題,” 家庭科教育学会誌 41, pp. 47-54 (1998)
- (5) 横山英吏子, 齋藤美奈子, 櫛山櫻, 南道子：“現行教科書に記載されている食領域の教育内容分析：献立作成フローおよび調理品の記載例に着目して,” 東京学芸大学紀要 総合教育科学系 74, pp. 394-405 (2023)
- (6) 佐藤真紀子, 遠藤ミキエ, 竹内昭博, 白鷹増男, 金子佳代子：“献立作成学習を支援するコンピュータソフトの開発,” 日本家庭科教育学会誌, 39 (2), pp. 55-62 (1996)
- (7) 佐藤真紀子, 北島光子, 金子佳代子：“高等学校「家庭一般」における家族の献立作成学習にコンピュータを導入することの有効性,” 日本教育工学雑誌, Vol. 21, No. 1, pp. 67-74 (1997)
- (8) 教育図書：“ミルミル献立計画,” <https://meal.ddsop.jp/>
- (9) 東京書籍：“ニューヘルシーVI,” [https://www.funtech.co.jp/results/soft\\_nh6.htm](https://www.funtech.co.jp/results/soft_nh6.htm)
- (10) 中山洋：“食育支援システムの開発と効果—平日と週末における食事内容の傾向の調査分析—,” 教育システム情報学会第6回研究会, pp. 161-164 (2024)
- (11) 株式会社明治：“食の栄養バランスチェック,” <https://www.meiji.co.jp/meiji-shokuiku/exp/diagnosis/>
- (12) 株式会社 asken：“あすけん,” <https://www.asken.jp/>
- (13) アストラゼネカ株式会社：“ハカリウム,” <https://www.hyperkalemia.jp/hakarium/>
- (14) 株式会社おいしい健康：“おいしい健康,” <https://oishikenko.com/>
- (15) 株式会社エス・エム・エス：“献立レポ,” <https://eichie.jp/meals>
- (16) 櫛山淳雄, 古川貴一, 山田侑樹：“遠隔オンライン環境下でのグループによるソフトウェア開発演習の実践結果の分析,” 日本経営工学会 2021 年度春季大会予稿集, pp. 133-134 (2021)

- (17) いらすとや: <https://www.irasutoya.com/>
- (18) Figma: the collaborative interface design tool, <https://www.figma.com/>