

オンラインでの授業時間を活用するためのアプリを用いた献立作成に関する 教材開発

樫山 淳雄（東京学芸大学・技術・情報科学講座）

○南 道子（東京学芸大学・生活科学講座）

浅野 耀介（東京学芸大学大学院修士課程 教育支援協働実践開発専攻
教育 AI 研究プログラム）

櫛山櫻（東京学芸大学・生活科学講座）

栞原 智美（東京学芸大学・附属高校）

横山 英吏子（東京学芸大学・附属小金井小学校）

西岡 里奈（東京学芸大学・附属小金井小学校）

石津みどり（東京学芸大学・附属小金井中学校）

代表者連絡先：hazeyama@u-gakugei.ac.jp

【キーワード】献立作成学習、ソフトウェア開発、ICT 教育、栄養バランス、食品群

1.はじめに

平成17年に食育基本法が制定されたが、これは国民の食生活や食の知識に危機感をもちたため、世界でも例を見ない法律を国が作ったと考えられる。食の欧米化が加速して食文化の継承が危ぶまれており、食事内容の変化に伴った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。現在46兆円の医療費の約1/3は生活習慣に起因する疾患が原因とされ、がんの一部や腎疾患、脳・心血管疾患など死因の上位は食生活が原因である。文部科学省では、食育基本法の実施場所が学校・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』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、概念図の中に示されている中心となって実施する教員は小・中学校では栄養教諭と家庭科の教員、高校では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、家庭科の食領域での授業の充実が望まれる。

家庭科は実生活に密着した科目だと言われているが、それは学校での授業内容全てが実生活に活かせるからなのである。近年はコモディティズムにのって「安く美味しい」という情報により、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、朝食欠食などの食に関する問題行動に出る生徒・児童が現れたが、問題行動の結果は、例えば朝食欠食であれば、体力や全国学力試験の学力低下などとして、文部科学省の調査結果の中に現れている。

家庭科の食領域は、献立作成学習を通して、それら本来の目的である『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。近年の家庭科の教科書の記述を見ると、小学校ではおもに体をつくる赤色の食品、おもにエネルギーのもととなる黄色の食品、おもに体の調子を整える緑の食品という食品群の分類を学び、1食分の献立を立てるのであるが、食品の組み合わせは学ぶものの、概量については学ばせていない。その理由としては、献立の要件として、『旬の食品は栄養価が高く安いので使うことが好ましい』とされる他に、『食費の点に関して経済性を考慮する必要がある』や『喫食者のアレルギー食品を考慮する』、『喫食者の好みを入れる』、『味付けや調理方法、彩りが多様である』なども考慮するなど食品の摂取量を考える以外の要件を検討する必要があり、学習内容が多岐にわたるが、対応する十分な学習時間がない問題がある。

中学校では小学校で学んだ三色の食品をそれぞれ2つの食品群に分割して『6つの基礎食品群』として1日の食品群の概量をグラム単位で具体的に示し、1日分の献立作成を学ぶことを

目標とするのである。1日の食品の必要量を計算させ栄養バランスの判定を行う方法としては1)献立の中の調理品を構成している食品を書き出す、2)その食品がどの食品群に属するか判断し、その概量をグラム単位で分別、3)各群の合計を計算した結果と年齢別・性別に定められた1日分の必要量と比較し、各自の食事量の過不足について検討の3ステップは必要となるが、これらの作業にかなりの時間を費やすことが知られている。生徒自身で6つの基礎食品群の全ての群において、ほぼ過不足のなく必要量を摂取できる調理品の組み合わせを考えられるようになるためには、前述の分別作業を含めた献立作成の経験が1度や2度で完全にできるものではない。

高校では栄養素の1日の必要量を示した『日本人の食事摂取基準』を基準として食品の必要量が計算された4つの食品群を用いて、自分の1日分の食事を考えさせる。中学で6つの基礎食品群として学習した食品の分類を4つの食品群に再度編成し直しているため、学習する生徒は戸惑うと考えられる。小学校の3色の食品群がそれぞれ2つの食品群に分割されて6つの群に分類された6つの基礎食品群と違って、4つの食品群の構成は1群が卵と牛乳・乳製品だけであり、2群がタンパク質を摂取する製品で、3群が野菜といもと海藻、4群がカロリーの多い穀類と脂質となっていて、栄養的な特徴だけで群が分類されていない。その一方で、各食品群の量を細かく定められている。このため献立作成はその食品群に含まれる食品を食事として摂取するためにどのような調理品を摂取すべきか考える時間を非常に要する。

以上のように、小学校から高校までの学習過程で、献立作成の肝である栄養バランスをとることについて学習しようとしても、学習の際に用いる食品群が違っているので、小学校から高校までで継続的な学習ができないのが現行の献立作成学習である。くわえて、高校では、中学校よりも更に家庭科の時間数が少なく、領域ごとの内容が豊富になり、献立作成は中学と同じかそれ以下の時間数しか充てられないのが実情である。そこで、電卓を用いて手計算する時間を短縮し、何度もトライ・アンド・エラー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着想を得て、本教材開発プロジェクトを立ち上げた。

2. 本プロジェクトの目的

献立作成アプリを作ることで、時間数が少なくなった家庭科の指導のなかで『健康に生きるために必要な栄養素を摂取する』ために十分な調理品の組み合わせを考え、十分な食品の概量について学習することができ、現在の学校教育に求められる『生きる力』を身につけることにつながる。また、本アプリが家庭科の授業で使えるようになれば、小学校の3色食品群、中学校の6つの基礎食品群、高校の4つの食品群でそれぞれ1日に必要な量を充足率の形で表し、自分が立てた献立で何を主に含む食品群が少ないか、または多すぎるかを瞬時に確認することができるようになるため、授業時間を有効に使えるようになる。また、上記の食品群だけでなく、『日本人の食事摂取基準 2020年版』（厚生労働省）で定められている栄養素の必要量に対して充足率も表せるようにする。さらに教員側が生徒の立てた献立の履歴を提出されなくとも閲覧できるようにしてあるため、個別指導に活かせるようにする。さらに、コロナ禍による登校自粛期間におけるオンライン授業でも長期休み中の補講の一つの手段としてのオンライン指導でも対応できる形式にすることもICT教育を踏まえて必要な要件である。また、食事内容は生徒・児童の健康情報にも大きく関与するものであるため、個人情報に直結しやすいことも踏まえると、セキュリティが十分であることは必須の条件の一つである。

3. 本プロジェクトの実施

実際には教育支援専攻情報教育コースの学生を対象としたシステムプログラミングという授業でアプリの開発を行うため、大学教員はその題材として仕様書を検討して作成を行った。Microsoft Teams上で定期的に検討会を開き、問題点を検討した。家庭科チームの教員も情報教育の授業に参加して学生の進捗状況を確認した。

1年目の実施状況は以下の通りである。作成した仕様書の内容としては、

1. Webアプリケーション上で動かすタイプ（使用する媒体を問わず、ソフトをダウンロードしないで行うことが可能である。）

2.操作が簡便で、画面が見やすい、魅力的である。
3.児童・生徒が馴染みのある調理品や教科書にある調理品を基に献立を作成し、1日の必要量を基準に献立を評価する。立てた献立が必要量に対して、何%満たしているかを表示する。
4.調理品は候補の中から簡単な操作で選べるようにする。
5.主だった調理品の具体的な食品の重量および栄養素量についてのデータベースは家庭科チームで作成した。主だった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するが、一部児童・生徒が好みそうなラーメンや朝食で食べられるシリアルなども家庭科チームが附属学校の生徒にアンケートし抽出した。家庭科チームが、各調理品に使われている食品の重量と栄養素のデータの作成、年齢別・性別の必要な1日の栄養素量の一覧表の作成、栄養素の充足の過不足が出た場合の罹患する可能性の疾病に関するコメント文の作成を行った。また、調理品として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(いらすとやなど)またはその画像を基に作成を行い、情報教育の学生に説明し授業でアプリ開発の授業に家庭科の教員も参加して質疑応答を行った。授業で使用する前にβ版での使用を依頼し使用感を確認しつつ、不具合などを検出した。β版の課題として挙げられたのは以下である。

(1) クラス参加のパスワード入力画面内の情報の過剰の改善 (2) 教員による新規ユーザの一括登録機能の追加 (3) 生徒児童の理解しやすさを優先した表現の日本語への統一 (4) 色彩表現およびフォントの特別支援傾向児童生徒等への対応 (5) 結果表示に関してアプリを用いる現場教員自身が管理できるように対応 (6) 学習履歴の保管のために、学習履歴閲覧機能にエクセル出力機能を追加

上記課題を改良するために、開発は継続された。以下に、2年目の実施方法を示す。

本プロジェクトでは、以前のバージョンのアプリケーションに課題があったため、全てを作り直し、より使いやすく、技術的、機能的に改善を行った。

3.1 技術的な変更

技術的な変更点として、以前のアプリケーションはJSP Servletで開発されていたが、今回はフロントエンドにReact、バックエンドにRuby on Railsを使用することによって、より高機能なアプリケーションを実現した。

また、開発環境を複数に分けることとした。環境はステージング環境(動作確認環境)と本番環境に分けた。これらに分けることにより、動作確認を行ってから本番環境に反映させるようにすることができ、本番環境で問題が発生しづらいようにした。

3.2 機能的の追加

昨年度と比較して機能の追加を行った。その機能の内容を示す。

(1)登録できる調理品の量を可変に

昨年度のアプリケーションでは、生徒が登録できる調理品の量が一定であった。しかし、今回は調理品の量を大盛りや小盛りのように可変にできるように改善され、生徒が自由に登録できるようになった。

(2)選択している調理品を確認しやすいように改善

ユーザーが献立を作成する際に調理品を選択するが、その際にどの調理品が選択されているかをカートとして確認できるようにし、選択されている調理品を一覧で確認できるように変更した。

(3)年齢や性別による充足率の変更

ユーザーの性別や年齢によって摂るべき食事の内容は異なる。その点を考慮して、利用するユーザーの年齢や性別によって表示される充足率を変更できるようにした。教員ユーザーは表示に利用する年齢や性別を自由に変更できる。生徒ユーザーは、そのユーザーに紐づき登録されている年齢や性別が充足率の表示に用いられる。

(4)生徒登録調理品のエクセル出力機能

教師は生徒が登録した調理品をExcelファイルで出力する機能を搭載した。これにより、学生がどのような調理品を登録したかを一つのファイルにまとめられるようになった。

(5)クラスのメンバー一括登録機能

教師はクラスを作成するにあたって、CSV形式のファイルをアップロードして、クラスのメンバーを登録できるように改善された。これにより、教師は生徒を一括して登録し、スムーズにアプリケーションを利用できるようになった。

3.3 実施のまとめ

以上のように、本プロジェクトでは、食育アプリケーションの開発に関する活動内容について報告した。アプリケーションの全面的な改善により、より使いやすく、高機能なアプリケーションを実現することができた。

本アプリは、今まで附属小金井小・中学、附属高校で実施しアンケートをとっている。特に附属小学校では、アプリを使用したクラスと使用しないクラス（従来通り紙資料によるワークシート形式で学習）では、栄養素の充足率がアプリを使ったクラスの方が充足していたという結果を得ている（横山・修士論文，2021）。また献立作成の試行回数は2限分の授業で、紙資料の場合ほとんどの者が1回、熱心であれば2回（1回立てた献立案をよりバランスの取れたものへと修正する）程度の試行しかできないが、アプリ使用の場合は複数回トライをしていることも観察されている（未発表）。家庭科チームの教員が、今後より詳細に分析を行い、研究成果について報告する予定である。

4. 課題・成果・提言・提案

また、附属小金井小・中学、附属高校ではあまり問題にならなかったものの、都立高校、八丈島の中学などでの使用の際に、PC操作に熟練していない一部の生徒がID、パスワードを入れるのに時間がかかったとの報告があった。そのため、これらのPC作業を迅速にするには現場でのICT活用が盛んになることが必要である。これらのアプリは附属学校の教員、家庭科の授業で使いたいと申請した家庭科学生・卒業生・修了生にはURLを提供しているが、今後研究計画に参画した大学教員の退職などに伴いその使用が中止されるのが残念である。