



Title	食生活の自己管理学習システムに関する研究
Author(s)	吉本, 優子
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44172
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	吉 本 優 子
博士の専攻分野の名称	博 士 (人間科学)
学 位 記 番 号	第 17489 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 15 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 人間科学研究科教育学専攻
学 位 論 文 名	食生活の自己管理学習システムに関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 前迫 孝憲 (副査) 教 授 菅井 勝雄 助教授 赤井 誠生

論 文 内 容 の 要 旨

医療費増加や高齢化の問題は、国家の根幹、将来像に影響するものであり、国家全体が多岐にわたって、その対策に取組むべきである。その方策の一つとして平成 12 年度には厚生労働省により、国民の健康増進、疾病予防、QOL（生活の質）の向上を目標とした、「21 世紀における国民健康づくり運動（健康日本 21）」が策定された。そして、これをもとにした健康増進施策が、栄養・食生活を中心とする 9 つの関連分野において進められている。

栄養・食生活の分野においては、国民個人が栄養学的に適正な食生活を実践することが、健康増進へつながるという立場から、そのような技能の修得、個人の行動変容を支援するための手法等に関する検討が各種行われているが、特に、自己の栄養状態を評価して問題点を理解し、その改善のため、適正なエネルギー、必要な栄養素、食品摂取量を把握した上でそれに沿った食生活を実践するという、一連の食生活自己管理スキルの習得を支援することが課題となっている。

一方、他の分野と同様に、栄養・食生活の分野においても、各種メディアの活用は有効な環境整備手法である。近年の情報通信技術（Information Communication Technology : ICT）の急速な進展により、より多様な自己評価・学習・スキル習得の機会提供が可能となっており、栄養・食生活関連の多種多様な面で、ICT の有効利用が期待されている。そのような ICT の有効利用の例としては、生活習慣病等に対する食事療法支援と栄養・食事評価が、第一に挙げられる。特に最近は、インターネット・ウェブシステム（以下、ウェブと称す）が積極的に活用されている。しかしながら、健康増進を目的とした栄養教育支援においては、現状ではその ICT 利用が進んでいるとは言えず、一般を対象として積極的にウェブを利用している例は、著者の知る範囲では見受けられない。

以上のような背景から、本研究では、食生活の自己管理スキル習得のための、ウェブ利用の学習システムを新規に開発し、さらにそれを用いた調査を実施して、教育効果、適用可能性についての検討を行った。その調査・検討においては、栄養専門家の個別指導による学習者の行動変容に、特に着目した。

なお、食生活の自己管理にあたっては、食品量・単位量を視覚により見積もることが重要であり、栄養教育の現場においてもフードモデル（いわゆる食品サンプル）や実物大または縮小された食品写真等を用いた学習手法が利用されている。このため、そのような手法による食品量・単位量の見積りについてはこれまでに報告例があるが、ICT 利用において必要となる、モニタ上に表示された食品画像を介した食品量・単位量の見積りについては、著者の知る範囲では報告されていない。そこで、学習システムの開発、調査、検討に先立ち、栄養教育におけるモニタ画像表示（マ

ルチメディア表現）の利用について基礎資料を得た。

第1章：実物食品の重量見積り

視覚により食品量・単位量を見積もる教育へのICT適用性検討、つまり食品画像を介した食品重量の見積りの可能性についての調査・検討およびウェブ利用学習システムの開発のため、その基礎資料の取得を目的として、実物食品での重量見積りに関する2種の調査・検討を行った。

- (1) 視覚のみの場合と、視覚と手に持った感覚とを組合わせた場合における、実物食品の重量見積り精度と見積りに影響する要因に関する調査。

栄養学専攻の大学生90名に、70個の食品の重量を推定させ、その調査結果から算出された各食品の見積り誤差率 $((目測値 - 実測値)/実測値 \times 100)$ をもとに、見積り精度と見積りに影響する要因について検討した。その結果、手に持った感覚の有無によらず、不定形食品（粒子や液体など）の誤差率が正の大きな値（過大な見積り）となっているのに対し、野菜や果物の誤差率が負の大きな値（過小な見積り）となっていた。また、栄養教育の現場で用いられる代表食品（鶏卵および牛乳）の誤差率は、小さな値であった。さらに、食品の特性（食品の形状、色、水分量、実測値の大小、容器の有無および手に持った感覚の有無）のどの要因が誤差率に影響を及ぼすかを、重回帰分析を用いて検討したところ、水分量、食品の色および形状が影響し、さらに多水含有、緑色と黄・橙色、および正・長方形の食品については過小に、粒子および三角形の食品については過大に、その重量が見積もられる傾向のあることが明らかとなった。

- (2) 食品を提示してその重量を知らせた上で、同一種の（重量の異なる）食品の重量見積り精度の調査。

同じく栄養学専攻の大学生92名に、28種の食品を提示してその基準食品の重量を知らせた後に、28種それぞれについて、別途用意された重量の異なる2個の食品（推定食品1および2）の重量を推定させた。基準食品よりも推定食品1は軽いもの、推定食品2は重いものとした。そして各食品の見積り誤差率を調査対象者ごとに算出し、各食品の見積り誤差率の度数分布について検討した。その結果、前もって食品を提示してその重量を知らせることは、見積り精度の向上に寄与し、7割以上の推定食品で最多頻度が誤差率±10%の範囲内となる結果が得られた。以上の結果は、基準食品という補助媒体利用による見積り精度向上の可能性を示している。

第2章：食品画像を利用した食品重量見積り

食品量・単位量を見積もる教育において、実物食品の代わりに食品画像を利用するには、利用者が食品画像から実物食品を想起しうるよう、その表示を適切に行うことが必要となる。食品画像の重量見積りに関する調査を行い、食品重量見積りへの食品画像特性や食品の特徴といった影響要因について検討した。栄養学専攻の大学生104名と、一般の学生109名とを、調査対象者とした。

食品重量の見積り調査に先立ち、表示倍率を実物大を含む6種として、37種の食品の食品画像からの識別度を調査した結果、実物大表示および50%縮小表示において、80%以上の高い識別度となり、これら以外の表示（400%拡大、200%拡大、25%縮小および10%縮小）においては、40%未満の低い識別度となった。これから50%縮小～実物大が適当な表示倍率と考えられるが、無、白および淡黄色の食品は、表示倍率によらず低い識別度であった。この結果を踏まえ、食品画像を介した食品重量の見積り精度については、実物大表示および50%縮小表示の場合について、50種の食品を見積り対象とした。その結果、形状が明瞭な食品および栄養教育における代表食品（鶏卵および白飯）は高い精度となるのに対し、粒子状の食品や不定形の食品（野菜および果物）は低い精度となることが明らかとなった。

誤差率への影響要因（表示倍率、画像RGB値、画像明度、対象者群、食品の重量、形状、色、水分量および容器の有無）を、重回帰分析を用いて検討した結果、食品重量、食品形状および食品色が抽出され、重量の大きな食品、緑色と淡・黄色の食品および正・長方形の食品については過小に、粒子状食品については過大に、その重量が見積もられる傾向のあることが明らかとなった。

第3章：食生活の自己管理に対する自己効力感尺度の開発

ウェブ利用学習システムの評価には、学習システム利用後の調査対象者の行動変容（知識、態度、行動）、つまり

食生活自己管理のスキル全体に関する教育効果を数値化することが必要となる。そこで、評価の尺度に自己効力感の概念を適用し、尺度原案による調査・検討をもとに、食生活の自己管理に対する自己効力感尺度を開発した。まず、59項目の尺度原案を作成し、大学生男女262名に対する予備調査（3週間後の再調査を含む）を実施した。調査結果の因子分析により29項目（7因子）が抽出され、その α 係数は、0.91であった。次に、この29項目について、幅広い年齢層の男女410名（18～79歳）を対象として、本調査を行った。その結果、検証的因子分析により20項目が抽出され、そのモデル適合度指標（GFI）は0.91であった。この20項目の調査結果について因子分析を行ったところ、6因子が抽出され、その累積寄与率は61.8%、 α 係数は0.90であった。最後に、この20項目に対し、6つの変数（自尊感情、特性的自己効力感、保健行動、7つの健康習慣、食品摂取頻度、栄養知識）についての基準関連妥当性の検討を行った結果、有意な正の相関を示し、十分な信頼性、妥当性が確認されたことから、この20項目を本研究での評価尺度（Healthy Eating SE尺度）と決定した。

第4章：食生活の自己管理学習システムプロトタイプの開発とその形成的評価

食生活の自己管理スキル習得を目的としたウェブ利用学習システム開発のため、そのプロトタイプを作成してその利用調査を行い、形成的評価（効果確認と改善点抽出）を行った。学習システムの基本構成は、複数のレッスン（学習内容）とエクササイズ（練習問題と、学習履歴の自己申告および「学習の振り返り」）との組合せとなっている。また、システムには第1章および第2章の結果をもとにした、実物大または50%縮小表示の食品画像を介した食品量・単位量見積りの学習課程が組込まれている。学習者（調査対象者）はレッスンを行った後に、エクササイズを行う。その回答は、栄養専門家（著者）に送信される。利用調査では、保健・医療関連分野専攻の大学生104名を調査対象として、システムの試用と質問紙調査とを実施した。具体的には、調査対象者はこの調査を通して、(1)システムの利用中および利用後の評価、(2)食品画像の視覚的効果に関する評価、および(3)導入した「学習の振り返り」に関する評価を行うことになる。レッスンの評価は、計算・思考または訓練に類するものに対しては、若干低めであったが、全体を通じて「内容の適正さ」が高く、「興味・関心」および「量の適切さ」が低い、という結果であった。なお、因子分析では、「手段としての有用性」、「操作性」、「内容の適正さ」および「難易度」の4つの因子が抽出された。「学習の振り返り」では、学習内容およびそれに対する学習者の学びに関して、改善・修正を要する項目が見出された。また、食品画像に関しては、全体的にその評価は高いものであったが、表示倍率として50%縮小と実物大とを混在させたことに関しては、数十%の調査対象者が違和感を持つことが確認された。

第5章：食生活の自己管理学習システムの評価と教育効果の検討

第4章のプロトタイプに追加・修正を施し、食品画像の表示倍率に関しても実物大に近い値となるよう調整して、本研究の中心となるウェブ利用学習システムを作成した。システム利用開始時と修了時における、食生活自己管理に対する学習者の行動変容（知識、態度（自己効力感：第3章で開発した尺度を利用）、行動）や食品摂取状況などに関するアンケートと、学習項目についての知識の自己診断などが追加されている。さらに、栄養専門家の個別指導（送信されたエクササイズ回答に対する、栄養専門家によるコメント返信）も組入れられている。一般の40名前後（調査協力者数がレッスンごとに若干異なる）を対象として調査を行い、次の2点について検討した。

(1) 食生活自己管理学習システムとしての有効性と教育効果

システムの有効性についてはシステム利用後の評価に基づいて、教育効果については学習効果（練習問題の正解率、学習前後における学習項目についての知識の自己診断の変化、「学習の振り返り」）と行動変容に基づいて、分析、検討を行った。システム評価では、「手段としての有用性」について高い評価が得られた。また、学習時間や回数に制限のないこと、個別指導が含まれていること、などが調査対象者により利点として挙げられた。

学習効果に関しては、練習問題の正解率が高く、各学習項目についての知識の自己診断では学習後にその得点が上昇し、さらに「学習の振り返り」では、自己の食生活改善への意欲や気づきに関する記述が多く見られた。したがって、学習効果は良好であったと考えられる。

行動変容の検討では、まずThe Transtheoretical Modelに基づく5つの行動変容段階を利用し、対象者の食生活自己管理の実践状況を分類した。その結果、学習後は、無関心・関心期の行動変容段階である対象者の占める割合は減

り、準備期、実行期・維持期の割合の増えることが確認された。次に、調査結果を項目ごとに得点化・検定した結果、「知識」 ($p < 0.1$)、「自己効力感」 ($p < 0.01$)、「行動」 ($p < 0.1$)、「栄養・食事管理への配慮」 ($p < 0.01$) の4項目について、学習前と学習後とで有意差が認められた。さらに、「行動」への影響要因を重回帰分析により検討した結果、「食品摂取状況」とともに「知識」と「自己効力感」が抽出され、学習による行動変容が確認された。

(2) 食品画像を利用した食品量・単位量の見積りに関する学習

この学習では、レッスンとほぼ同じ重量で同一の食品について、その重量を見積もるエクササイズと、重量が既知である基準食品を参照して、異なる重量を見積もるエクササイズとを用意した。前者においては、対象者が一般であるにもかかわらず、60食品中、25食品（全食品数の41.6%）において、見積り正解率（正解の重量範囲を選択した割合）が5割以上となった。なお、その際には、食品画像の表示倍率について、表示されたサンプル食品などを実測させることで、表示がほぼ実物大であったことを確認した。さらに、学習後における学習項目についての知識の自己診断得点が、学習前に比較して高値となり、「学習の振り返り」においても、「勉強になった」、「実生活に生かしたい」といった、学習内容の有用性を示す記述が確認された。よって、食品重量の見積り学習における食品画像利用の有用性が確かめられたと言える。ただし、形状が明瞭な食品は高い見積り精度となるのに対し、不定形の食品（野菜および果物）は低い見積り精度となった。一方、基準食品を対象としたエクササイズにおいては、見積り精度の許容範囲を見積り誤差率 $\pm 10\%$ と設定したが、その範囲内が最多頻度となる食品は、49食品中、24食品であった。ただし、そのうち7食品については、誤差率 $\pm 20\%$ を外れる範囲での頻度も同程度に高かったことから、見積り精度としては、良好とは言えない結果であった。推定食品の重量は、基準食品重量の80%～130%程度としたので、基準食品と推定食品との重量差があまり大きくないため、2次元の画像では奥行や大きさの違いを認識することが難しかったこと、見積りの困難な不定形食品を多く採用したこと、などがその原因と考えられる。難易度が高いという対象者からの指摘も多く見られたことから、一層の改善・工夫が今後の課題と位置付けられる。

第6章：総括

(1) マルチメディア表現における食品重量見積りとその教育への応用

利用者が食品画像から実物食品を想起できるように食品画像を表示するには、次のような配慮が必要であるとの結論を得た：(1)表示倍率は50%縮小～実物大とする；(2)形状が明瞭な食品については基本的には50%までの縮小表示が可能であるが、重量の大きな食品、緑色と淡・黄色の食品、正・長方形の食品および粒子状または不定形の食品については、過小または過大に見積もられる傾向にあるため実物大表示が望ましい；(3)見積り精度を上げるため、基準食品や計量器具などの補助媒体を対象食品と同時に画像表示する。なお、表示倍率の不統一は利用者に戸惑いを与えるという結果が得られているが、表示寸法に各種の制限が求められる現状のICT利用場面において、表示倍率を一定とすることはなかなか困難であり、(3)の方法などにより戸惑いを低減する必要がある。

食品量・単位量の見積り精度とそれへの影響要因に関しては、食品画像を利用した場合においても、実物食品を利用した場合と調査結果は良く一致しており、視覚による食品量見積り認識パターンの類似性が両者間で確認された。また、見積り学習に食品画像を利用した調査結果では、十分な見積り正解率、「学習の振り返り」における学習内容の有用性の指摘、および学習後における知識の自己診断得点の上昇が確認された。以上のことから、表示に対する配慮が前提とはなるものの、食品重量見積り学習における視覚教育媒体として、食品画像は十分な実用性と今後の発展性を持つと結論付けられる。なお、比較的解決の容易な技術的課題としては、画像の表示倍率調整の自動化や、ウィンドウ表示、タグ表示やサムネイル表示のような画像表示方法の学習過程に合わせた最適化、円滑化、操作性向上などが挙げられよう。

基準食品画像を補助媒体とした、画像による食品重量見積りの調査結果の一部は、補助媒体の有効性を明確に示すものではなかったが、これは、食品重量の認識に対する乏しい記憶や、慣れ親しんでいない食品に対する認識の低さなどが影響していると考えられる。そもそも2次元の画像媒体は、実物食品やフードモデルなどのように奥行や大きさの視覚による認識が容易でないため、画像を中心とした食品重量見積り学習の過程では、実物食品やフードモデルなどの併用や専門家による支援が重要となろう。

(2) ICTを利用した栄養教育支援の教育効果と可能性

システム利用後評価、学習効果および学習者の行動変容の結果は、ICTを利用した本研究の学習システムの有効性

を示唆している。特に栄養専門家による個別指導の行動変容への影響として、自己効力感および知識の向上と、無関心・関心期から準備期および維持・実行期への移行が確認され、そのような栄養教育支援の有効性が示された。本研究での Healthy Eating SE 尺度については、行動変容段階との関連、信頼係数の程度から、その有用性が確認された。一方、重要な課題としては、学習難易度の低減が挙げられる。学習内容は、量・質共に必要最小限と考えられたが、学習者から見た「学習内容および説明の長さに対する適切さ」の評価は、残念ながら低いものであった。これが、学習継続率低下の原因と考えられる。継続性を高めるための学習の動機付け方法、教育効果維持のためのフォロー・アップの方法、学習内容の再編成やレベルに応じた細分化などが、今後の課題と位置付けられる。

論文審査の結果の要旨

本論文は、食生活の自己管理に関する、ネットワークを利用した学習を実現するための一連の研究をまとめたものである。そして、食品の画像提示に係る基礎的測定データ、学習効果測定のための尺度開発、インターネットの特性を効果的に組み合わせた学習コースの開発と形成的評価に至るまで、綿密に記述された 6 章から構成されている。

特に食品重量の見積もりに関しては、実物や画像による詳細かつ多様な実験を行い、画像を媒介とする学習の課題等を適切に分析している。また、670 名余の調査から、信頼性の高い 6 因子の自己効力感尺度を策定している。これらをもとに、自己診断や専門家の個別指導など人間の関与を重視した 6 項目からなる学習コースを開発し、学習者の行動変容等から効果を確認しており、栄養・食生活分野のみならず、ネットワークを利用した学習に関する実践研究として他の追随を許さない優れた内容と考える。

以上の理由から、本論文は博士（人間科学）学位論文として十分に価値あるものと判定した。